



MYCELIUM

STEM-project

Naam:

Klas:

Schooljaar:

Ontwikkeld door Beau Goossens, Justine Lowet, Shanaya Saenen



UCLL
HOGESCHOOL

Voorwoord	4
Betekenis symbolen	5
1. Iconen vakken	5
2. Iconen STEMOVUR-methode.....	5
Planning	6
Inleiding: een insectenhotel uit mycelium	7
Probleemstelling	8
Doel.....	8
Onderzoeksvraag.....	8
Criteria	8
Materiaal.....	8
Hygiënisch werken	8
Mycelium kweken	10
Taakverdeling	10
Mal voor insectenhotel.....	11
Testers voor later deze week.....	13
Schimmel en mycelium.....	14
1. Benaming	14
2. Classificatie en kenmerken schimmels	15
Insectenhotel	18
Insectenhotel en insecten	19
Poster	20
Poster	21
Hoe moet je poster eruitzien en wat moet erop terug te vinden zijn?:.....	21
Hoe maak je een poster in Canva?.....	22
Eigenschappen schimmel	25
Afspraken	26
Taakverdeling	26
Hoek 1: Wat zijn de positieve en negatieve eigenschappen van een schimmel?	27
Hoek 2: Hoe ziet mycelium eruit onder de microscoop?	28
Hoek 3: Waarvoor worden schimmels gebruikt in het dagelijkse leven?	30
Rol van schimmels in de natuur	30
Toepassingen van schimmels door de mens	30
Hoek 4: Welke soorten schimmels vinden we terug in het dagelijkse leven?	31
Soorten schimmels	31

Penseelschimmel en knopschimmel	31
Yakhult en activia	32
Tempeh	32
HOEK 5: voortplanting	33
Ongeslachtelijke en geslachtelijke voortplanting	33
Hoek 6: Wat zijn de ideale groeiomstandigheden voor een schimmel?	35
Proef 1: temperatuur	35
Proef 2: lichtintensiteit	37
Proef 3: voedselbron	39
Proef 4: zuurstofgas.....	41
Proef 5: hygiëne	43
Algemeen besluit onderzoeksvraag	44
Criteria insectenhotel	45
Afspraken	46
Taakverdeling	46
Wat zijn de criteria voor een insectenhotel uit schimmel?	47
Hoek 1: waterabsorptie	47
Hoek 2: brandbaarheid.....	49
Hoek 3: warmtegeleiding.....	51
Hoek 4: akoestiek	53
Hoek 5: buigkracht (treksterkte).....	55
Algemeen besluit onderzoeksvraag	56
Resultaat insectenhotel.....	57
Afwerking	58
1. Overzicht insectenhotel.....	58
2. Insectenhotel in elkaar steken.....	59
Bijlagen	62
Bijlage 1: stappenplan preparaat.....	62
Bijlage 2: stappenplan microscoop	63
Bijlage 3: stappenplan bunsenbrander	64

In dit STEM-project kom je meer te weten over mycelium, een netwerk van schimmeldraden. De kern van dit project is een mascotte uit mycelium maken. Wij hebben ervoor gekozen om een insectenhotel te creëren. Deze bundel is opgebouwd uit vijf thema's. In elk onderdeel wordt een aspect rond het thema besproken.

In een algemene inleiding bespreken we wat de kenmerken van schimmels zijn en waar schimmels behoren binnen de classificatie. Aangezien we een voorwerp willen maken dat uit mycelium bestaat, moeten we het mycelium op voorhand kweken. Het materiaal waarmee we starten bestaat uit houtschilfers waarop mycelium is geïmpregneerd. Mycelium heeft vier à vijf dagen nodig om te ontwikkelen in een mal. Na één à twee dagen rusten uit de mal moet het mycelium drie à vier uur verhit worden in de droogoven. Zo kan de schimmel niet verder meer ontwikkelen. Bij de algemene inleiding zal het mycelium dan ook al gekweekt worden, zodat we deze zeker kunnen gebruiken in een later stadium. We laten ook een voorbeeld zien zodat de leerlingen een idee krijgen over wat de bedoeling is.

In het volgende thema gaan we dieper in op het insectenhotel zelf. De volgende onderwerpen over een insectenhotel worden behandeld: wat is het, welke functie heeft het, welke insecten vinden we erin terug, welk materiaal wordt gebruikt om een insectenhotel te bekleden en wat is de ideale locatie voor het ophangen van een insectenhotel.

Hierna bespreken we de eigenschappen van mycelium. Eerst en vooral bespreken we de algemene bouw van mycelium, de soorten schimmels, de negatieve en positieve eigenschappen van schimmels, de voortplanting en waar we schimmels in het dagelijks leven kunnen terugvinden. Deze kennis zorgt voor een goede basis om daarna de groeiomstandigheden te onderzoeken.

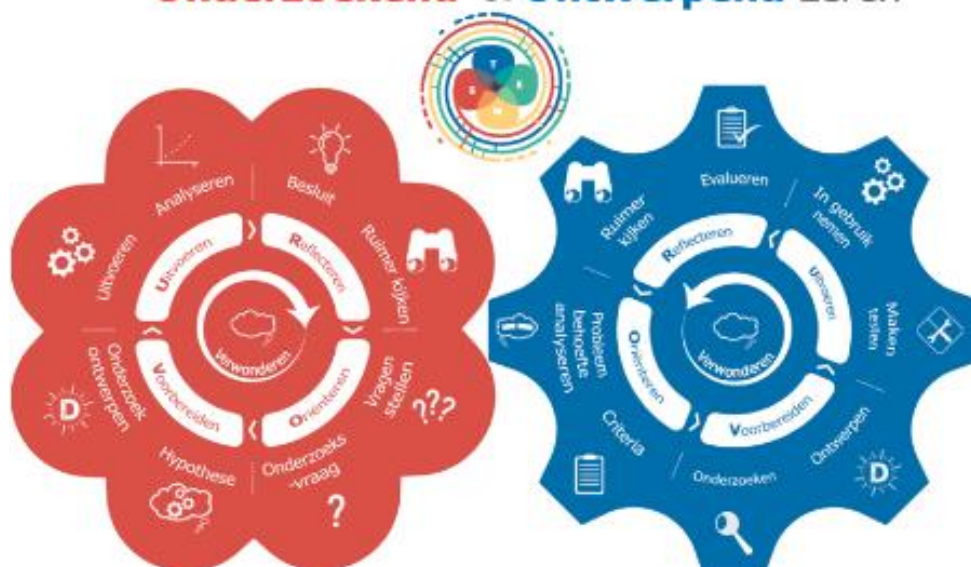
Vervolgens behandelen we de criteria waaraan het insectenhotel moet voldoen. We bespreken de waterabsorptie, warmtegeleiding, akoestiek, buigkracht en brandbaarheid.

Tot slot wordt het insectenhotel afgewerkt. Er wordt materiaal voorzien om de binnenkant van het insectenhotel te bekleden zoals hout, dennenappels, De leerlingen zijn zelf ook nog vrij om extra materiaal te voorzien.




Om een duidelijk geheel te creëren, maken de leerlingen een samenvattende poster dat het proces van hun project weergeeft. Hiervoor krijgen ze een blad met alle nodige informatie over de criteria die de poster zeker moet bevatten. Buiten deze criteria zijn de leerlingen vrij bij het maken van hun poster. Wanneer er tijd over is, mogen de leerlingen hieraan werken.

Tijdens het project maken we gebruik van het STEMOVUR-model om zowel onderzoekend als ontwerpend leren te bevorderen. Dit model wordt doorlopen met bijhorende symbolen, die terug te vinden zijn op de volgende pagina. Bij elk thema staat er een inkleurmodel. Dit model dient als gids om aan te tonen welke STEM-vakken de focus hebben binnen het behandeld deel van het project. Daarnaast gebruiken we ook pictogrammen om weer te geven welke vakken bij elke thema worden behandeld. Op de volgende pagina staan de betekenissen van de symbolen uitgelegd.

STEMOVUR model voor Onderzoekend & Ontwerpend Leren



















1. ICONEN VAKKEN

	biologie
	chemie
	techniek
	wiskunde
	fysica
	ICT

2. ICONEN STEMOVUR-METHODE

Het STEMOVUR-model heeft het OVUR-principe vertaald naar de STEM-context en zet hierbij in op het samenspel tussen eigenheid en verbinding tussen onderzoekend en ontwerpnd leren.

ONDERZOEKEND LEREN					
1. Oriënteren			2. Voorbereiden		
	Vragen stellen	a		Hypothese	c
	Onderzoeksvraag	b		Onderzoekend ontwerpen	d
3. Uitvoeren			4. Reflecteren		
	Uitvoeren	e		Besluit	g
	Analysen	f		Ruimer kijken	h

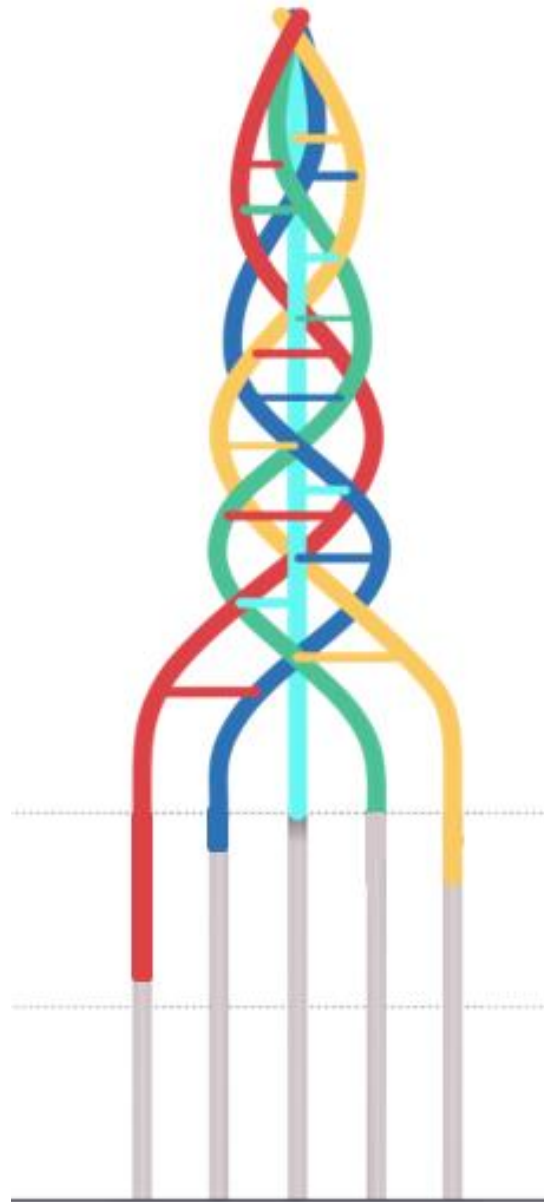
ONTWERPEND LEREN					
1. Oriënteren			2. Voorbereiden		
	Probleem en/of behoefte analyseren	A		Onderzoeken	C
	Criteria	B		Ontwerpen	D
3. Uitvoeren			4. Reflecteren		
	Maken, testen	E		Evalueren	G
	In gebruik nemen	F		Ruimer kijken	H

PLANNING

	INHOUD	TO DO
Dinsdag 20/02/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Schimmel kweken - Wat is een schimmel? - Classificatie 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Mal maken <input type="checkbox"/> Schimmel in mal toevoegen
Maandag 26/02/2024		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Schimmel uit mal halen (dit wordt gedaan door de leerkracht)
Dinsdag 27/02/2024	Bookwidgeet: insectenhotel en insecten	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Schimmel in droogoven (3 à 4 uur)
Dinsdag 05/03/2024	Hoekenwerk: eigenschappen en groeiomstandigheden	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proeven rond groeiomstandigheden voorbereiden
Dinsdag 12/03/2024	Hoekenwerk: criteria insectenhotel	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proeven rond groeiomstandigheden afwerken <input type="checkbox"/> Proeven rond criteria uitvoeren
Dinsdag 19/03/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Verwerkingsopdracht - Afwerking insectenhotel 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Insectenhotel afwerken



INLEIDING: EEN INSECTENHOTEL UIT MYCELIUM



BI CH FY WI TE

doelen	x
Je kan op een veilige en hygiënische manier mycelium kweken.	
Je kan in eigen woorden uitleggen wat een schimmel is.	
Je kan in eigen woorden uitleggen wat mycelium is.	
Je kan de kenmerken van schimmels benoemen.	
Je kan de evolutie van de classificatie van schimmels uitleggen.	

PROBLEEMSTELLING

Scan de QR-code. Lees de inleiding van het artikel. Waarover gaat het artikel? Indien de QR-code niet werkt, kan je de volgende link gebruiken: <https://www.bruzz.be/wetenschap/vub-produceert-eerste-handtas-uit-paddenstoelenleer-2023-10-09>.

De VUB heeft 's werelds eerste duurzame handtas gemaakt van myceliumleer, een materiaal van de wortelstructuur van paddenstoelen en schimmels.



DOEL

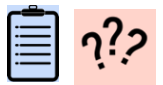
ONDERZOEKSVRAAG

Hoe maak je een mascotte uit mycelium?



CRITERIA

“Wat zijn de ideale groeiomstandigheden voor een schimmel?” Welke groeiomstandigheden gaan we kunnen onderzoeken om deze vraag te beantwoorden.



De groeiomstandigheden die wij gaan behandelen zijn: temperatuur, pH, lichtintensiteit, voedselbron, zuurstofgas en hygiëne.

Aan welke criteria moet het insectenhotel voldoen?

De criteria die wij gaan behandelen zijn: buigkracht (treksterkte), akoestiek, warmtegeleiding, brandbaarheid, waterabsorptie.

MATERIAAL

Met welk materiaal werken we?

We werken met houtschilfers, mycelium en bloem.

We hebben het materiaal gehaald bij Grown bio. Als je graag meer informatie hebt kan je surfen naar de volgende site: <https://www.grown.bio/?v=d3dcf429c679>.



HYGIËNISCH WERKEN

Bij het werken met mycelium is het belangrijk om zo **steriel** mogelijk aan de slag te gaan.

Dit komt omdat bepaalde onzuiverheden een invloed kunnen hebben op de groei van het mycelium. Een **zuivere werkruimte** is dus de boodschap!



Hoe gaan we steriel te werk?:

- *Lange haren samenbinden*
 - Voorkom dat haren op je werkplek vallen/hangen.



- *Accessoires zoals ringen, armbanden, horloges, ... uitdoen*
 - Er kunnen onzuiverheden op en tussen je accessoires terechtkomen, daarom kunnen we deze best verwijderen. Daarnaast voorkomen we hiermee dat de accessoires vies worden of stuk gaan.



- *Mouwen (van je eigen kleding) omhoog doen*
 - Voorkom dat je mouwen op de werkplek, materiaal of mycelium hangen.



- *Labojas aandoen*
 - Onze labojas doen we voornamelijk aan om onze kleren te beschermen.



- *Handschoenen aandoen*
 - Omdat we dagdagelijks wel honderden dingen vastnemen is het logisch dat er op onze handen onzuiverheden terechtkomen. Om te voorkomen dat deze in contact komen met onze werkplek, ons materiaal en ons mycelium, is het belangrijk om handschoenen aan te doen.







- *Handen, werkvak en materialen ontsmetten met ontsmettingsalcohol*
 - Zelfs met handschoenen aan zijn onze handen nog niet helemaal steriel. Niet alle onzuiverheden zijn met het blote oog zichtbaar. We gebruiken ontsmettingsalcohol om deze te verwijderen, zowel op onze handen, het materiaal dat we gebruiken en onze werkplek.
 - LET OP! Telkens wanneer je handen, het materiaal of het werkvak dat je hebt ontsmet in contact komt met iets dat niet steriel is, dien je datgene opnieuw te ontsmetten.





TAAKVERDELING

Jullie krijgen van de leerkracht je taak toegewezen. Schrijf de namen van je groepsleden bij het juiste symbooltje van de taak.

<p>_____</p>	<p>_____</p>	<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>TIJDBEWAKER</p> 	<p>SCHRIJVER</p> 	<p>MATERIAALMEESTER</p> 	<p>GROEPSLEIDER/ BEMIDDELAAR</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Jij zorgt ervoor dat de groep tijdig aan de opdracht werkt. • Jij zorgt ervoor dat de groep efficiënt aan de opdracht begint. • Jij houdt de tijd, die gegeven is voor elke opdracht, nauwlettend bij. • Jij waarschuwt de groep wanneer de werktijd bijna om is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij zorgt ervoor dat de bundel correct en volledig is ingevuld. • Jij post de nodige materialen en bundel tijdig in de desbetreffende map of je geeft het af aan de leerkracht. • Jij zorgt ervoor dat er altijd een bundel aanwezig is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij kijkt na of alle nodige materialen aanwezig zijn bij de opdracht. • Jij haalt het nodige materiaal voor de opdracht. • Jij zorgt ervoor dat er met respect omgegaan wordt met het materiaal. • Jij zorgt ervoor dat de groep het materiaal netjes opruimt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij moedigt iedereen aan en zorgt dat iedereen samenwerkt. • Jij let erop dat iedereen meewerkt. • Jij probeert eventuele discussies op te lossen.



Vorbereiden

BENODIGDHEDEN:

- 5 uitgesneden planken voor grote doos (300X300X300 mm)
- 5 uitgesneden planken voor kleine doos (220X190X220 mm)
- Handschoenen
- Ontsmettingsmiddel
- Mondmasker
- Ducttape
- Vershoudfolie
- Mycelium (2 500 g)



Uitvoeren

WERKWIJZE:

1. Leg het nodige materiaal klaar.
2. Doe handschoenen en een labo jas aan. Doe ook een mondmasker aan als je met het mycelium materiaal begint te werken.
3. Ontsmet je handen en ook het materiaal. Je doet dit door ontsmettingsmiddel op de planken te spuiten en uit te wrijven (zie foto).
 - Haal alles van je tafel.
 - Ontsmet je handen.
 - Ontsmet de tafel.
 - Ontsmet je materiaal.
4. Knutsel de planken in elkaar. Maak eerst de grote doos door de basis eerst op je werkbank te leggen en nadien de zijplankjes in elkaar te puzzelen.
5. Maak de grote doos stevig vast met ducttape. Doe dit via de buitenkant van de doos (zie foto).
6. Knutsel nu de kleine doos in elkaar.
7. Maak ook de kleine doos stevig vast met ducttape. Dit doe je via de binnenkant van de doos (zie foto).
8. Wikkel rond de kleine doos verhoudfolie. Zorg ervoor dat de kleine doos volledig bedekt is hiermee.
9. Ontsmet nu de verhoudfolie rond de kleine doos.
10. Plaats nu de kleine doos in de grote doos. Zorg ervoor dat je de kleine doos, met de opening naar beneden, in het midden van de grote doos plaatst.
11. Neem nu het gekweekte mycelium materiaal. *(De leerkracht heeft het materiaal al gekweekt door bloem toe te voegen.)*
12. Voeg nu het materiaal toe tussen de kleine en grote doos. Wanneer de randen gevuld zijn, bedek je ook de bovenkant van de kleine doos tot aan de rand van de grote doos.
13. Druk goed aan, zodat de mal volledig vol is.
14. Leg verhoudfolie over het mycelium, boven op de opening van de grote doos (zie foto). Zorg ervoor dat je de verhoudfolie ontsmet vooraleer je deze over de grote doos plaatst.
15. Maak de verhoudfolie vast aan de grote doos met ducttape (zie foto).
16. Maak enkele kleine gaatjes, ongeveer 3 à 4 cm van elkaar, in de verhoudfolie met een schaar (zie foto). Zorg ervoor dat je de schaar op voorhand hebt ontsmet.



17. Plaats de mal op een droge plaats van ongeveer 20°C.
18. Wacht nu 5 dagen.
19. Haal het mycelium uit de mal en laat het nog 1 à 2 dagen uit de mal drogen. Werk steriel!
20. Leg het mycelium in de droogoven op 80 °C voor 4 uur.
21. Het materiaal is klaar voor gebruik.



Stap 3



Stap 5



Stap 7



Stap 14&15&16




Reflecteren

Wat verliep goed/ minder goed?

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?



TESTERS VOOR LATER DEZE WEEK

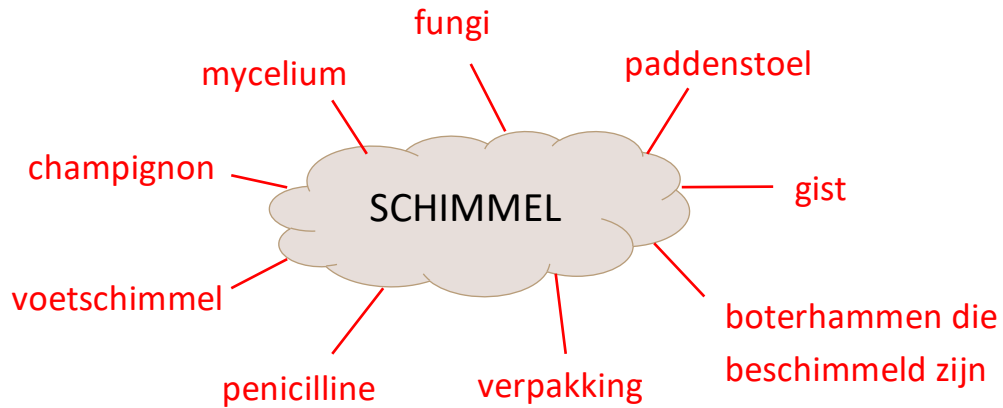
Voorbereiden	
BENODIGDHEDEN: <ul style="list-style-type: none">• 4 vierkanten plastieken bakjes met deksel• 1 rechthoekig plastieken bakje met deksel• Handschoenen• Ontsmettingsmiddel• Mondmasker• Vershoudfolie• Mycelium (500 g)	
Uitvoeren	
WERKWIJZE: <ol style="list-style-type: none">1. Leg het nodige materiaal klaar.2. Doe handschoenen en een labo jas aan. Doe ook een mondmasker aan als je met het mycelium materiaal begint te werken.3. Ontsmet je handen en ook het materiaal. Je doet dit door ontsmettingsmiddel in de bakjes en op de binnenkant van de deksels te spuiten en uit te wrijven (zie foto).<ul style="list-style-type: none">○ Haal alles van je tafel.○ Ontsmet je handen.○ Ontsmet de tafel.○ Ontsmet je materiaal.4. Neem het mycelium en verdeel het over de 5 bakjes. Zorg dat de dikte telkens ongeveer 1 cm is.5. Druk het mycelium goed aan.6. Plaats de deksels op de bakjes.7. Maak enkele kleine gaatjes in de deksels met een schaar. Zorg ervoor dat je de schaar op voorhand hebt ontsmet8. Plaats de testers op een droge plaats van ongeveer 20°C.9. Wacht nu 5 dagen.10. Haal het mycelium uit de bakjes en laat het nog 1 à 2 dagen uit de mal drogen. Werk steriel!11. Leg het mycelium in de droogoven op 80 °C voor 4 uur.12. Het materiaal is klaar voor gebruik.	
Reflecteren	
Wat verliep goed / minder goed? Eigen antwoord	
Hoe zou je het de volgende keer aanpakken? Eigen antwoord	

Wanneer je klaar bent met het maken van de mal en de testers ruim je alles op. Je maakt het gebruikte materiaal proper en ontsmet deze terug. Ook je tafel ontsmet je opnieuw.



1. BENAMING

Waarom denk je bij het woord schimmel? Maak een woordspin.



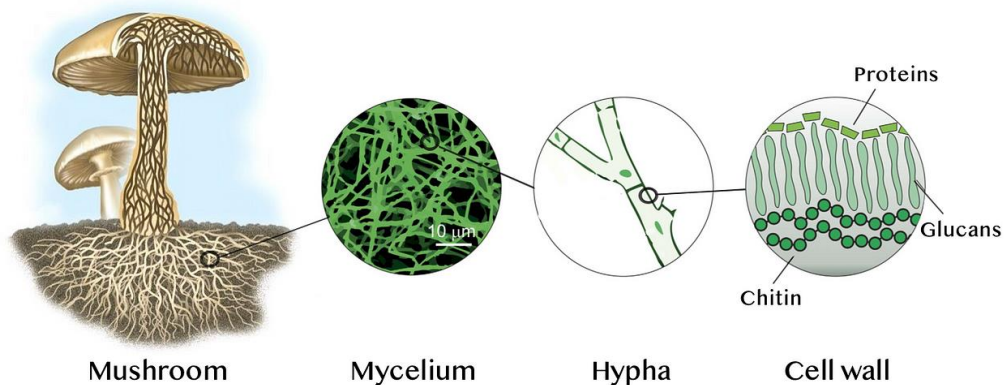
Wat is een schimmel?

Schimmels zijn levende micro-organismen. De wetenschappelijke naam voor schimmels is fungi.

Een schimmel heeft voedsel nodig om in leven te blijven. Dat voedsel halen ze bijvoorbeeld uit dode organismen. Sommige schimmels halen hun voedsel uit levende organismen. Deze schimmels noemen we **parasitaire schimmels**. Ze kunnen een levende boom aantasten of doen wegrotten. Parasitaire schimmels kunnen ook schimmelziekten bij mensen veroorzaken. Enkele voorbeelden zijn zwemmerseczeem, ringworm en schimmelnagel.

Wat is het mycelium?

De meeste schimmels vormen schimmeldraden, ookwel hyfen genoemd. Het mycelium is het netwerk van al deze hyfen.



2. CLASSIFICATIE EN KENMERKEN SCHIMMELS

Classificatie = **het samenbrengen van organismen die verwant zijn in groepen o.b.v. criteria.**

Voor een lange tijd deelden biologen alle organismen in **twee rijken** in, ofwel in het dierenrijk ofwel in het plantenrijk. Groene organismen die zich niet zelf kunnen voortbewegen werden onderverdeeld in het **plantenrijk** en niet-groene organismen die zich wel kunnen voortbewegen werden onderverdeeld in het **dierenrijk**.

In welk rijk denk je dat schimmels vroeger werden ingedeeld? Leg ook kort uit waarom je dat denkt.


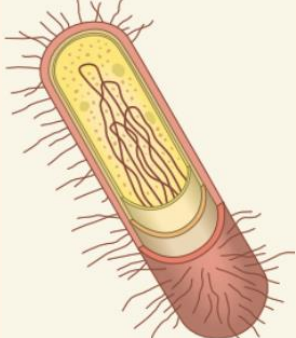
Eigen antwoord

Welke van de onderstaande criteria zijn van toepassing op planten, dieren en schimmels? Omcirkel de juiste antwoorden in de tabel.

	planten	dieren	schimmels
voorstelling cel			
celkern	ja / nee	ja / nee	ja / nee
een- of meercellig	eencellig / meercellig	eencellig / meercellig	eencellig / meercellig
bladgroenkorrels in cytoplasma	aanwezig / afwezig	aanwezig / afwezig	aanwezig / afwezig
autotroof / heterotroof	autotroof / heterotroof	autotroof / heterotroof	autotroof / heterotroof
celwand	aanwezig / afwezig celwand van cellulose / chitine / geen van beide	aanwezig / afwezig celwand van cellulose / chitine / geen van beide	aanwezig / afwezig celwand van cellulose / chitine / geen van beide
vacuole	grote / meerdere kleine	grote / meerdere kleine	grote / meerdere kleine

Zoals je uit de kader kan afleiden bezitten **schimmels** zowel **kenmerken van het dierenrijk** als **kenmerken van het plantenrijk**. Men kon dus concluderen dat een tweerijkensysteem geen goede indeling van alle levende organismen was. Pas in 1969 kregen schimmels hun **eigen rijk**. Er werden ook nog twee andere rijken ingevoerd, namelijk de protisten en de monera. De organismen die tot deze rijken behoren, bezitten andere kenmerken dan de typische plantaardige en dierlijke kenmerken.

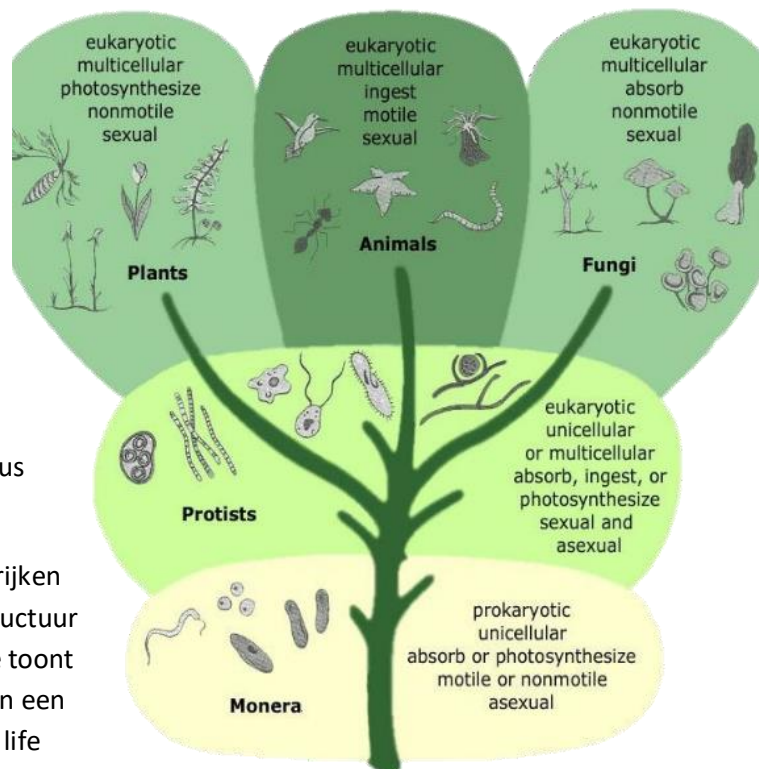
Bestudeer de onderstaande voorbeelden.

	protisten	monera
Voorstelling cel		
	groenwier	bacterie
<p>Uit hoeveel cellen bestaat een bacterie. Kan je de bacterie bij de dieren indelen? Waarom wel / niet?</p> <p>Een bacterie is eencellig. Je kan de bacterie niet indelen bij de dieren aangezien dieren meercellig zijn.</p> <p>Kun je het groenwier bij de planten indelen? Waarom wel/ niet?</p> <p>Nee, het groenwier is eencellig, planten zijn meercellig.</p> <p>Bij de bouw van de cel bij planten, dieren en schimmels kon je eerder al vaststellen dat de cellen over een celkern beschikken. Vergelijk dit met de voorstellingen van een groenwier en een bacterie. Wat stel je vast?</p> <p>Bacteriën hebben geen celkern, groenwieren wel.</p>		
Besluit	Protisten zijn organismen die <u>wel een</u> geen kern hebben en die <u>eencellig</u> / meercellig zijn.	Moneren zijn organismen die wel een <u>geen</u> kern hebben en die <u>eencellig</u> / meercellig zijn.

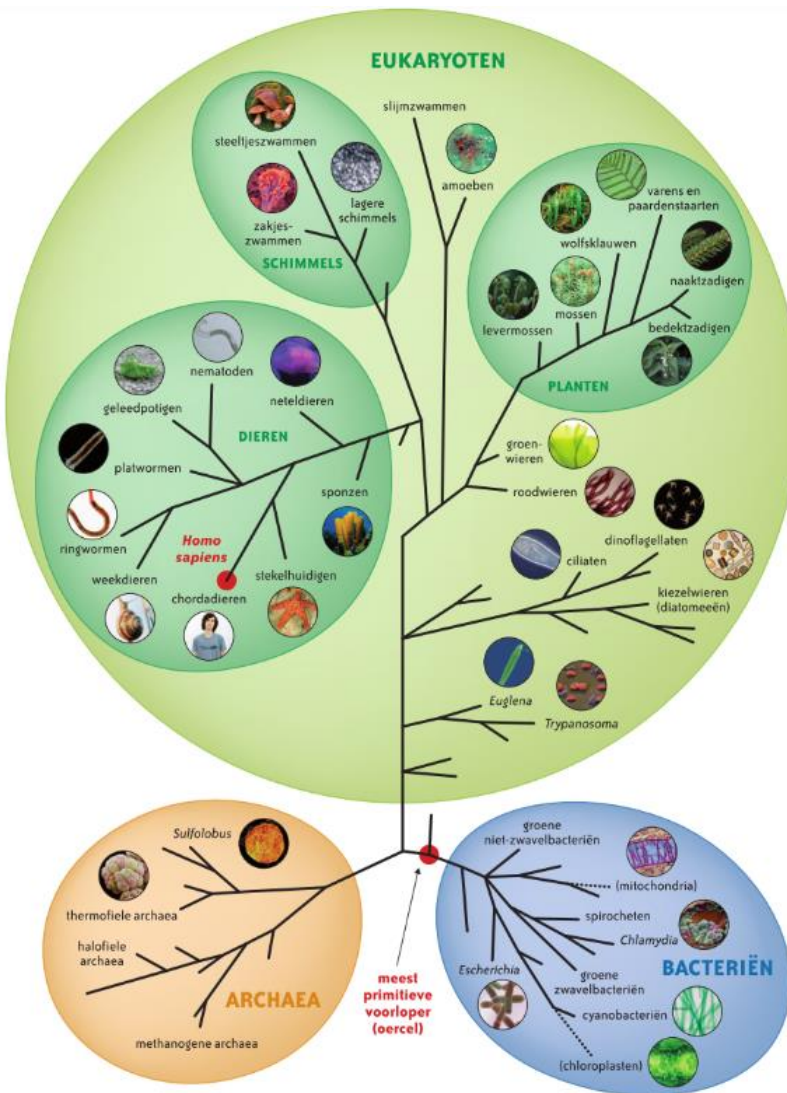
Op deze manier ontstond het **vijfrijkenstelsel**, waarbij alle organismen werden ondergebracht bij de moneren, de protisten, de planten, de dieren of de schimmels. Dit systeem bleef meer dan 20 jaar de geaccepteerde indeling.

De **vijf criteria op niveau van de celstructuur** (celwand, celkern, bladgroenkorrels, eencellig/meercellig, voedingswijze) bleken **niet voldoende** om de organismen op die manier in te delen. De eigenschappen van de moneren bleken te sterk te verschillen om ze allemaal in één groep te plaatsen. Ook voor de protisten bleek dat het geval. Er was dus nood aan een indeling die meer gedetailleerd is.

Op basis van **verwantschappen** heeft men de indeling in vijf rijken aangepast. Men spreekt nu van de **tree of life**. Deze boomstructuur geeft de evolutie van alle leven op aarde weer. De tree of life toont daarmee erg mooi de verwantschappen en de voorouders van een heel grote hoeveelheid soorten in één stamboom. De tree of life bestaat uit **drie verschillende domeinen**.



Zoals we eerder gezien hebben, werden de eencellige organismen zonder celkern ondergebracht in het rijk van de moneren. Omdat ze geen kern hebben, noemen we die organismen prokaryoot. Deze groep kon men in twee nieuwe domeinen onderverdeeld: het domein van de **bacteriën** en van de **archaea**. Alle andere organismen hebben een kernmembraan rond hun kern, ze zijn eukaryoot. Zij vormen een derde domein: de **eukaryoten**. Naast planten en dieren horen schimmels en protisten ook thuis in dit laatste domein.



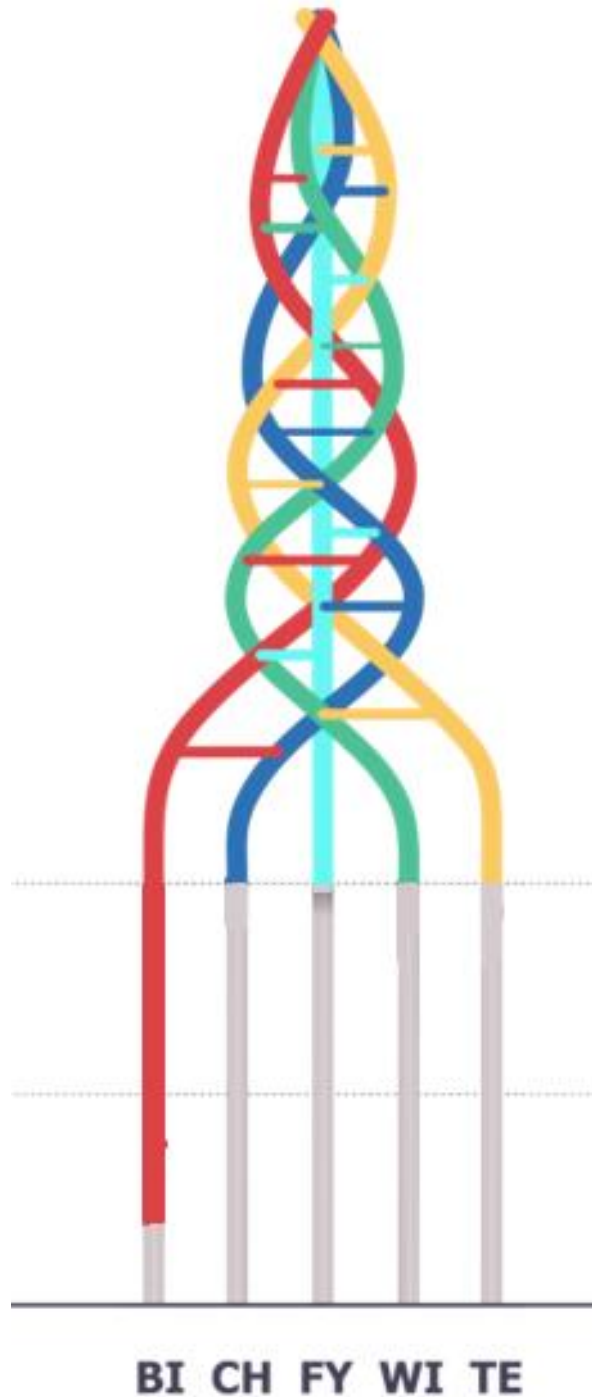
Oorspronkelijk werden alle organismen onderverdeeld in **twee rijken**, namelijk het **dierenrijk** en het **plantenrijk**. Dit tweerijkensysteem was echter geen goede indeling aangezien er organismen bestaan, die kenmerken van beide rijken bezitten, namelijk schimmels, of die andere kenmerken dan de twee rijken bezitten, namelijk protisten en moneren.

Het **vijfrijksysteem** ontstond, waarbij alle organismen o.b.v. **vijf criteria op niveau van de celstructuur** werden ondergebracht bij de moneren, protisten, planten, dieren of schimmels. Deze indeling bleek echter niet optimaal te zijn. De eigenschappen binnen de groepen van de moneren en protisten bleken te hard te verschillen.

Op basis van verwantschappen heeft men de indeling in vijf rijken aangepast en spreekt men nu van de **tree of life**. Deze boomstructuur bestaat uit **drie domeinen**: de **bacteriën**, de **archaea** en de **eukaryoten**. Deze indeling gebruikt men op de dag van vandaag.



INSECTENHOTEL



doelen	x
Je kan in eigen woorden uitleggen wat een insectenhotel is.	
Je kan de functie van een insectenhotel toelichten.	
Je kan uitleggen wat de ideale locatie is voor een insectenhotel.	
Je kan voorbeelden geven van materiaal dat men kan gebruiken om een insectenhotel te bekleden en uitleggen waarom men dit materiaal gebruikt.	
Je kan voorbeelden geven van insecten die je kan terugvinden in een insectenhotel.	



Voor dit onderdeel maken jullie een BookWidget. Dit zijn de onderwerpen waarover de BookWidget gaat:

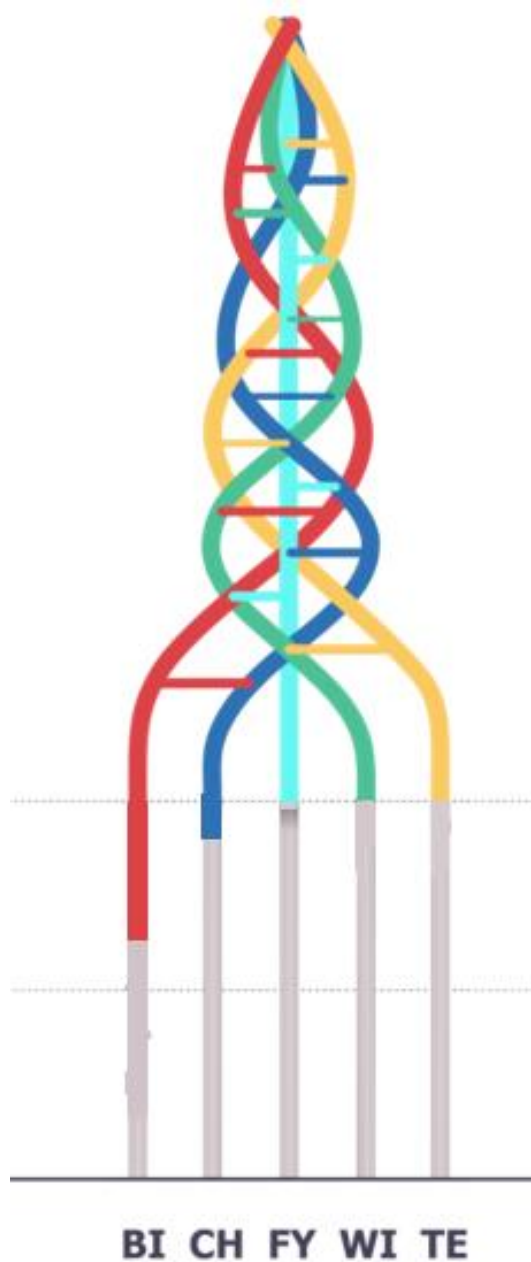
- Wat is een insectenhotel?
- Wat is de functie van een insectenhotel?
- Wat is de ideale locatie voor een insectenhotel?
- Welke insecten vinden we terug in een insectenhotel?
- Welk materiaal gebruikt men om een insectenhotel te bekleden en wat is de functie hiervan?

HOE OPEN JE DE BOOKWIDGETS?



- 1) Surf naar de website 'bookwidget.com/play'.
- 2) Vul dan de volgende code in:

PFBFGPW



doelen	x
Je kan zelf creatief aan de slag gaan met Canva.	
Je kan duidelijk, bondig en krachtig informatie van het project selecteren voor op de poster.	
Je kan de poster op een correcte manier delen met je groepsleden.	

Als eindopdracht gaan jullie in groep een poster maken over het project m.b.v. de website Canva.

Deze poster is niet alleen een weerspiegeling van jullie werk, maar ook een middel om anderen te inspireren tot een duurzamer leven. Door jullie ervaringen te delen, moedigen jullie anderen aan om na te denken over hun eigen impact op het milieu en te streven naar positieve verandering.

HOE MOET JE POSTER ERUITZIEN EN WAT MOET EROP TERUG TE VINDEN ZIJN?:



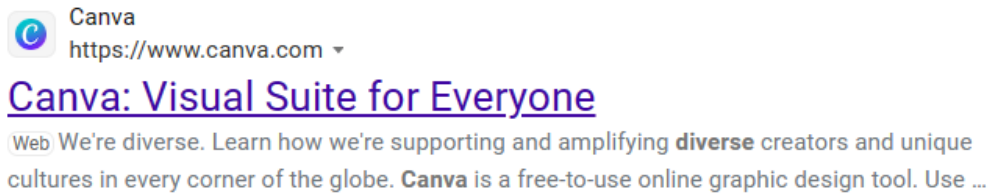
Checklist	
Algemeen <ul style="list-style-type: none"> • namen groepsleden • klas • passende titel • STEMOVUR-iconen • correct gebruik STEMOVUR-iconen • aantrekkelijke poster 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Inhoudelijk achtergrond <ul style="list-style-type: none"> • groeiomstandigheden mycelium • criteria insectenhotel 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Eindresultaat <ul style="list-style-type: none"> • gebruikte materialen • uitleg waarom jullie deze materialen hebben gekozen • werkwijze • foto eindresultaat • sterscore voor je hotel 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Canva



Stap 1

Surf naar www.canva.com en log jezelf in.



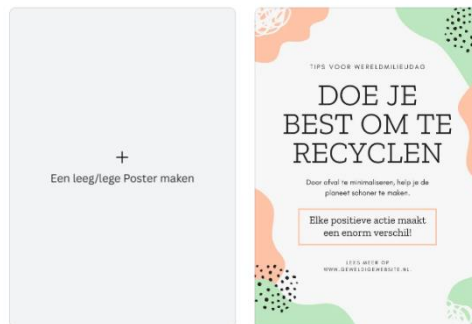
Stap 2

Geef de term 'poster' in bij de zoekbalk.



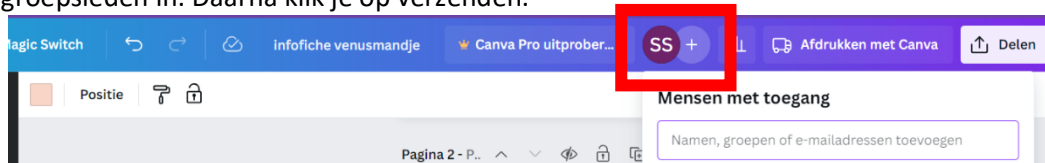
Stap 3

Kies voor een lege poster. Je kan wel inspiratie opdoen bij de sjablonen.



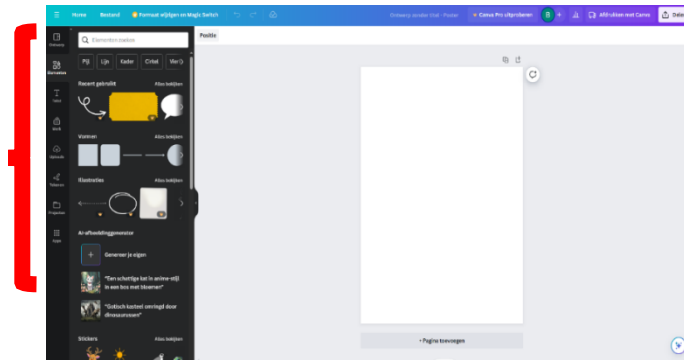
Stap 4

Deel de poster met je groepsleden. Rechtsboven bij jouw icoontje staat er een plusje. Klik hierop en geef dan alle e-mail adressen van de groepsleden in. Daarna klik je op verzenden.

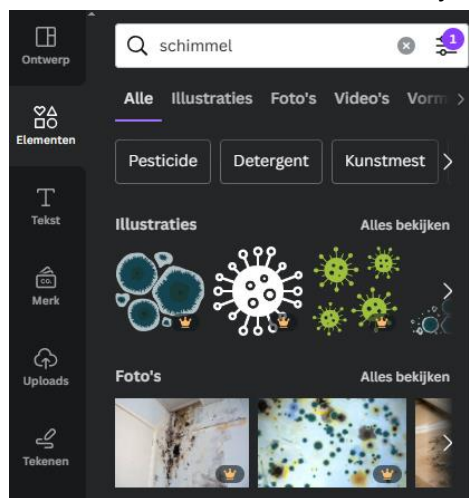


Stap 5

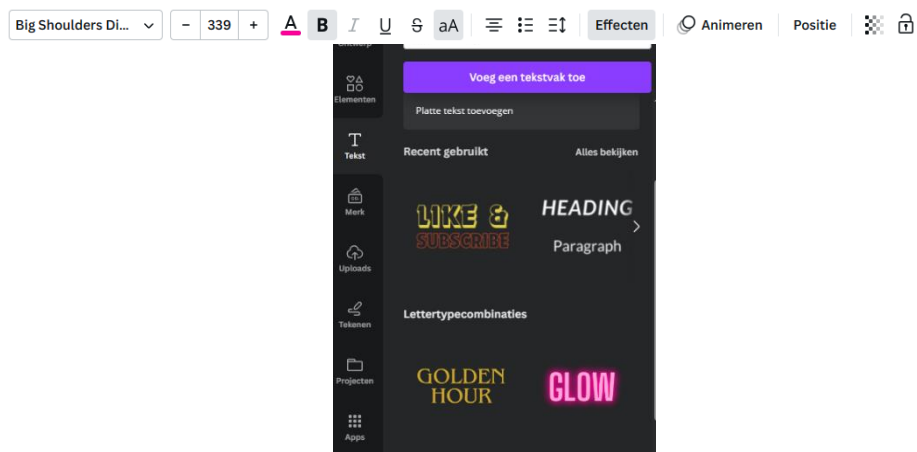
Aan de slag! Aan de linkerkzijde van de pagina vind je een menu met verschillende functies. Hieronder zie je alvast de belangrijkste functies die je kan gebruiken voor het maken van een poster.



Elementen: Bij deze functie kun je zoeken naar illustraties of foto's om aan je poster toe te voegen.

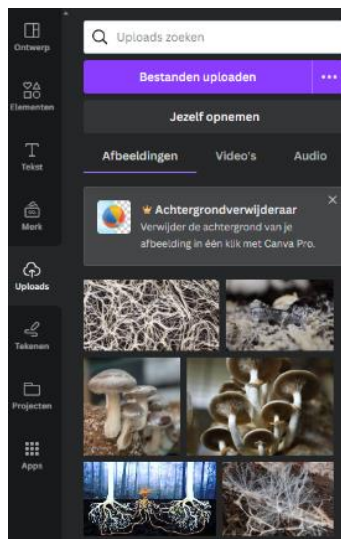


Tekst: In je poster heb je natuurlijk ook tekst nodig. Bij deze functie kun je een mooi lettertype kiezen. In het menu bovenaan kan je de tekst verder bewerken.



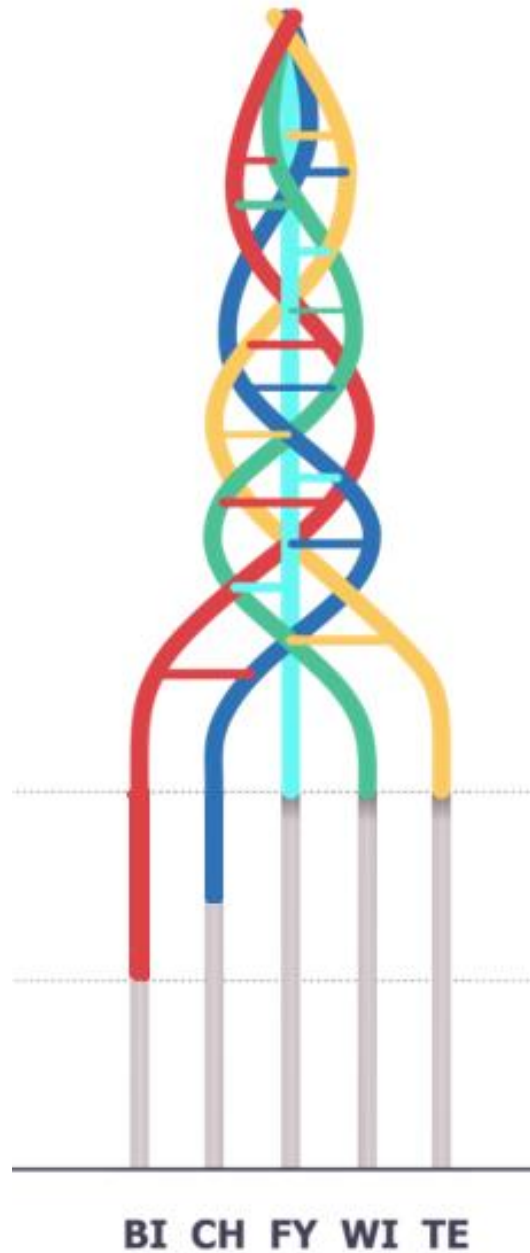
Uploads: Bij de functie uploads kun je afbeeldingen van het internet invoegen. In het menu bovenaan kun je de afbeelding verder bewerken.

Foto bewerken | Spiegelen |  |  |  Animeren | Positie |   





EIGENSCHAPPEN SCHIMMEL







doelen	x
Je kan een proef opstellen volgens de algemene structuur.	
Je kan zelf een werkwijze bedenken voor je onderzoeksvraag.	
Je kan een algemeen besluit trekken uit de uitgevoerde proeven.	
Je kan de functie van schimmels in het dagelijkse leven toelichten.	
Je kan de verschillende soorten schimmels opsommen.	
Je kan de voortplanting van schimmels in je eigen woorden uitleggen.	
Je kan de positieve en negatieve eigenschappen van schimmels opsommen.	
Je kan voorbeelden geven van schadelijke en nuttige schimmels.	

AFSPRAKEN

- Je werkt rustig in groep.
- Je stoort geen andere groepen.
- Vul de werkbundel volledig in.
- Kijk na of alle materialen per hoek aanwezig zijn.
- Laat elke hoek proper en volledig achter voor de volgende groep.
- Bij nodige vragen, stel je deze aan de leerkracht.
- Op het einde van de les wordt er 1 bundel afgegeven per groep.
- Elke hoek duurt 15'. Ben je vroeger klaar, dan werk je de vorige hoek af indien nodig.
- Indien tijd over: WERKEN AAN POSTER.

TAAKVERDELING

Jullie krijgen van de leerkracht je taak toegewezen. Schrijf de namen van je groepsleden bij het juiste symbooltje van de taak.

_____	_____	_____	_____
TIJDBEWAKER 	SCHRIJVER 	MATERIAALMEESTER 	GROEPSLEIDER/ BEMIDDELAAR 
<ul style="list-style-type: none"> • Jij zorgt ervoor dat de groep tijdig aan de opdracht werkt. • Jij zorgt ervoor dat de groep efficiënt aan de opdracht begint. • Jij houdt de tijd, die gegeven is voor elke opdracht, nauwlettend bij. • Jij waarschuwt de groep wanneer de werktijd bijna om is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij zorgt ervoor dat de bundel correct en volledig is ingevuld. • Jij post de nodige materialen en bundel tijdig in de desbetreffende map of je geeft het af aan de leerkracht. • Jij zorgt ervoor dat er altijd een bundel aanwezig is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij kijkt na of alle nodige materialen aanwezig zijn bij de opdracht. • Jij haalt het nodige materiaal voor de opdracht. • Jij zorgt ervoor dat er met respect omgegaan wordt met het materiaal. • Jij zorgt ervoor dat de groep het materiaal netjes opruimt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij moedigt iedereen aan en zorgt dat iedereen samenwerkt. • Jij let erop dat iedereen meewerkt. • Jij probeert eventuele discussies op te lossen.



Zoek op het internet wat de positieve en negatieve eigenschappen van een schimmel zijn? Schrijf in elk vak minstens 2 eigenschappen.

Positieve eigenschappen	<ul style="list-style-type: none"> • Zorgen voor afbraak dood organisch materiaal • Voeding (bv. schimmelkaas) • Medicatie / antibiotica (bv. penicilline → laat bacteriën stoppen met groeien) • Helpen planten met het absorberen van water en mineralen • Industrie (bv. verpakking, isolatieplaat) • Duurzaam
negatieve eigenschappen	<ul style="list-style-type: none"> • Gezondheidsklachten: allergische reacties, irritatie huid en ademhalingsproblemen • Bederven van eten (bv. brood dat de lang in de brooddoos zit) • Huidschimmels die via de huid het lichaam intreden en een schimmelinfectie veroorzaken (bv. voetschimmel) • Gifstoffen die kanker of een voedselvergiftiging kunnen veroorzaken

Hieronder worden enkele schimmels gegeven. Scan de QR-codes en bekijk de filmpjes. Ga na of de schimmels nuttig of schadelijk zijn. Bespreek kort waarom ze schadelijk of nuttig zijn. Indien de QR-codes niet werken, kan je de volgende links gebruiken:

- <https://youtu.be/liMdYctZEFM?t=241>
- <https://schooltv.nl/item/soorten-schimmels-goede-en-slechte-schimmels> (tot 1:15)

champignon – candida – zwemmerseczeem – bakkersgist - stachybotrys chartarum – penicilline



nuttige schimmel	schadelijke schimmel
<ul style="list-style-type: none"> • champignon (voedsel) • penicilline (antibiotica) • bakkersgist (voedsel → rijzen van brood, pizza, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> • zwemmerseczeem (voetschimmel) • candida (kan je ziek maken) • stachybotrys chartarum (zwarte vlekken op muren)



Maak een preparaat van een niet gekweekte schimmel en een gekweekte schimmel om te kijken hoe deze is opgebouwd.

Oriënteren		
ONDERZOEKSVRAAG: Hoe ziet mycelium eruit onder de microscoop?	?	
HYPOTHESE:		
Eigen antwoord		
Voorbereiden		
BENODIGDHEDEN:		
<ul style="list-style-type: none"> • Te onderzoeken materiaal • Draagglas • Dekglas • Water • Pipet • Pincet • Scalpel • Microscoop 		
Uitvoeren		
WERKWIJZE:		
Maak een preparaat van een gekweekte en niet gekweekte schimmel en bekijk deze onder de microscoop; maak een schets van wat je ziet. Bekijk hiervoor het stappenplan dat aanwezig is op de tafel. Denk aan het steriel werken!		
WAARNEMING:		
PREPARAAT 1: niet gekweekt Houtschilfer (Sporen van de) schimmel		
PREPARAAT 2: gekweekt Mycelium		

INTERPRETATIE:

Geef een verklaring voor het verschil tussen de 2 preparaten.

De niet gekweekte schimmel is nog niet ontwikkeld, dus er zijn nog geen schimmeldraden zichtbaar. Bij de gekweekte schimmel zien we draden terug. Dit zijn de schimmeldraden die zijn ontwikkeld.

**Concluderen**

Wat is het verschil tussen de niet gekweekte mycelium en de gekweekte mycelium?

De gekweekte schimmel toont draden, dit zijn de myceliumdraden. De niet gekweekte schimmel heeft dit niet.

**Reflecteren**

Wat verliep goed / minder goed?

Eigen antwoord

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

Eigen antwoord





ROL VAN SCHIMMELS IN DE NATUUR

1. Maak een voedselkringloop met de foto's die op de tafel liggen. Plaats ook het juiste begrip bij elk organisme. Je moet niet alle foto's gebruiken.
2. Teken de voedselkringloop die je hebt gemaakt met de juiste begrippen:

Dit is een voorbeeld van een voedselkringloop.



3. Verbind het juiste antwoord:

- Consument
- Schimmels ● ———— ● Reducent
- Producent

TOEPASSINGEN VAN SCHIMMELS DOOR DE MENS

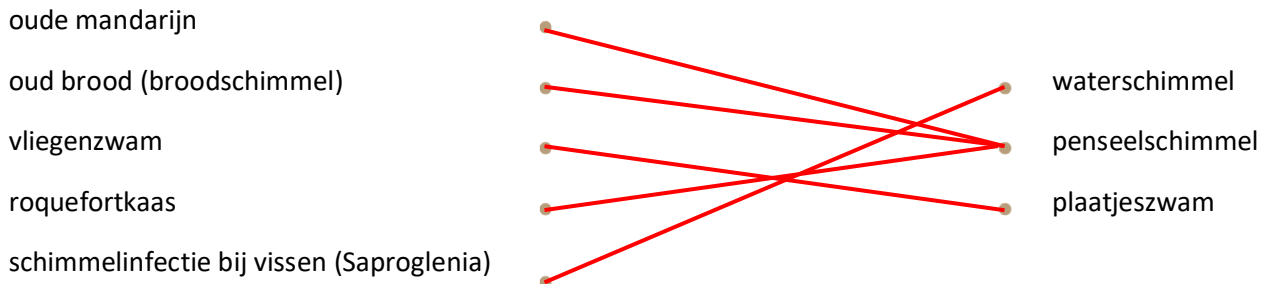
Zoek op het internet 2 voorbeelden van toepassingen van schimmels binnen de 4 domeinen op.

landbouw	industrie	farmacie	voeding
<ul style="list-style-type: none"> - Droogte bestrijden - Kwaliteit bevorderen 	<ul style="list-style-type: none"> - industrieel produceren van stoffen (Aspergillus niger) - productie enzymen en eiwitten (Trichoderma reesei) - Isolatieplaten - Verpakkingen 	<ul style="list-style-type: none"> - Penicilline - Lovastation - Fluconazol - Miconazol 	<ul style="list-style-type: none"> - Schimmelkaas - Yoghurt - Salami - Champignons - Gist (brood, bier)



SOORTEN SCHIMMELS

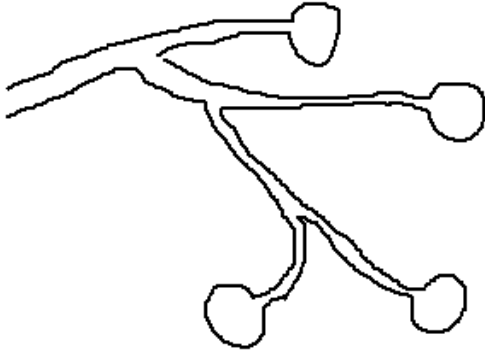

Verbind de voorbeelden met de juiste soort schimmels. Zoek op het internet deze soorten schimmels op.



PENSEELSCHIMMEL EN KNOPSCHIMMEL

Zoek op het internet informatie over penseel- en knopschimmels. Bespreek de wetenschappelijk naam, maak een schets van de bouw en geef enkele voorbeelden van een penseelschimmel die niet in de vorige oefening aan bod zijn gekomen. Je kan de afbeeldingen gebruiken bij het tekenen van de bouw.

PENSEELSCHIMMEL	
wetenschappelijke naam	<i>Penicillium</i>
bouw	
andere voorbeelden	penicilline, Danisch Blue, stilton, camembert, productie brie

KNOPSCHIMMEL	
wetenschappelijke naam	<i>Mucor mucedo</i> / <i>Spinellus fusiger</i>
bouw	
	

YAKHULT EN ACTIVIA

Zoek op het internet of er schimmels in Yakult en Activia zitten? Zo ja, leg hier dan meer over uit. Zo nee, wat zit er dan wel in Yakult en Activia?

Er zitten geen schimmels in Yakult en Activia. Er zitten wel bacteriën in die de darmflora positief beïnvloeden.
(Yakhuly: *Lactobacillus casei* Shirota, Activia: *Lactobacillus delbrueckii* sp).

TEMPEH

Welke rol spelen schimmels bij tempeh, een vleesvervanger? Zoek meer informatie op het internet.

Tempeh wordt gemaakt van sojabonen. Deze bonen worden aan elkaar vastgehecht door een schimmel (*Rhizopus oligosporus*). De schimmel zorgt er ook voor dat het product voedselrijker wordt.



Scan de QR-code en lees de informatie over de voortplanting van schimmels. Beantwoord dan de volgende vragen. Indien de QR-code niet werkt, kan je de volgende link gebruiken:

<https://arcg.is/HTOP11>.

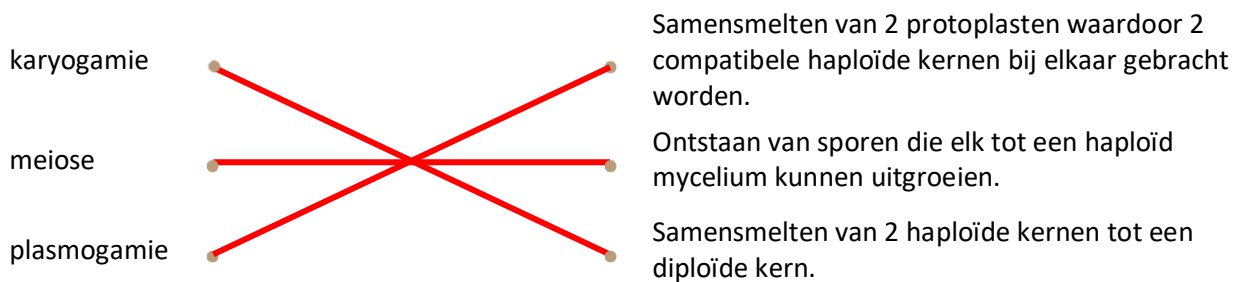


ONGESLACHTELIJKE EN GESLACHTELIJKE VOORTPLANTING

Wat is het verschil tussen geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting?

Bij ongeslachtelijke voortplanting is er slechts 1 ouder betrokken terwijl bij geslachtelijke voortplanting er 2 individuen betrokken zijn.

Verbind de verschillende stadia van geslachtelijke voortplanting bij schimmels met de juiste beschrijving.



Zijn de volgende stellingen juist of fout? Zet een kruisje in de correcte kolom en verbeter indien nodig.

stelling	juist	fout
Bij veel schimmels is enkel de ongeslachtelijke voortplantingscyclus bekend. Bij veel schimmels is enkel de geslachtelijke voortplantingscyclus bekend.		X
Bij ongeslachtelijke voortplanting is het DNA van de dochtercel identiek aan het DNA van de moedercel. /	X	
Schimmels die zowel vrouwelijke als mannelijke voortplantingsstructuren bevatten kunnen aan zelfbevruchting doen. De schimmels kunnen geen zelfbevruchting uitvoeren omdat hun geslachtscellen niet compatibel zijn.		X
Bij gisten worden de mating types uitgedrukt met + en -. De mating types bij gisten worden uitgedrukt met A en a.		X
Schimmels kunnen zich op verschillende manieren geslachtelijk voortplanten. /	X	

Vul de tekst verder aan.

De ongeslachtelijke voortplanting bij schimmels gebeurt door **knopvorming**. Er ontstaat een uitstulping aan de **moedercel**. De celkern in de **moedercel** zal zich delen en één van deze celkernen zal zich verplaatsen naar de uitstulping. De uitstulping zal zich hierna afsnoeren. Hierdoor wordt een nieuwe gistcel (= **dochtercel**) afgesplitst van de **moedercel**.

Schimmels planten zich geslachtelijk voort met **sporen**, een soort zaden. Ze hebben vaak een blauwe, groene, zwarte en soms witte kleur. De **sporen** laten los en worden verspreid door **de wind** of **de regen**. Er groeit een nieuwe schimmel als een **spore** op een geschikte plek terecht komt.



Voor deze hoek krijg je een kaartje van de leerkracht om te weten welke proef je moet uitvoeren.

PROEF 1: TEMPERTUUR

Oriënteren				
ONDERZOEKSVRAAG 1: Wat is de ideale temperatuur voor de groei van een schimmel?				?
HYPOTHESE: Eigen antwoord				
Vorbereiden				
BENODIGDHEDEN:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thermometer ▪ Mycelium (300 g) ▪ Koelkast ▪ Warme locatie (bv. verwarming) ▪ 3x bakjes met deksel 				
Uitvoeren				
WERKWIJZE:				
<p>Stel zelf een werkwijze op. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. Denk aan het steriel werken!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doe een labojas, handschoenen en een mondkap aan. Ontsmet je handen, het materiaal en je werkplek. - Verdeel het te onderzoeken materiaal gelijkmatig in de 3 bakjes. - Plaats de deksels op de bakjes en maak er verluchttingsgaatjes in. - Meet de temperatuur in de koelkast. - Plaats bakje 1 in de koelkast. - Meet de temperatuur in het klaslokaal. - Plaats bakje 2 in het klaslokaal. (De leerkracht voorziet hier ruimte voor.) - Meet de temperatuur onder de warmtelamp. - Plaats bakje 3 op een warme plaats, bijvoorbeeld boven de verwarming. - Laat het materiaal 7 dagen staan. - Bekijk de structuur van het materiaal na 7 dagen. 				
WAARNEMING:				
	koelkast	klaslokaal	warme locatie	
temperatuur (°C)	2-4 °C	18°C	25°C	
structuur materiaal na 7 dagen (foto)				

INTERPRETATIE:

Een schimmel groeit het best in een **warme / koude** (schrap wat niet past) omgeving. Geef hiervoor een verklaring.

De koude temperatuur in de koelkast zorgt voor het afremmen van de groei van de schimmels. Een warme temperatuur is ideaal voor de groei van schimmels.

**Concluderen**

Welke onderzochte temperatuur is de best temperatuur voor de groei van een schimmel?

De temperatuur boven op de verwarming, met ongeveer 25°C, is de beste temperatuur voor de groei van een schimmel.

Klopt je hypothese? Ja / nee (schrap wat niet past).

**Reflecteren**

Wat verliep goed / minder goed?









Eigen antwoord

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

Eigen antwoord



PROEF 2: LICHTINTENSITEIT

Oriënteren				
ONDERZOEKSVRAAG 2: Wat is de ideale lichtintensiteit voor de groei van een schimmel?				
HYPOTHESE: Eigen antwoord				
Vorbereiden				
BENODIGDHEDEN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schoendoos ▪ Groeilamp ▪ Mycelium (300 g) ▪ Luxmeter ▪ 3x bakjes met deksel 				
Uitvoeren				
WERKWIJZE: Stel zelf een werkwijze op. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. Denk aan het steriel werken! - Doe een labo jas, handschoenen en een mondkap aan. Ontsmet je handen, het materiaal en je werkplek. - Verdeel het te onderzoeken materiaal gelijkmatig in de 3 bakjes. - Plaats de deksels op de bakjes en maak er verluchttingsgaatjes in. - Meet de lichtintensiteit met de luxmeter in de schoendoos. - Plaats bakje 1 in de schoendoos, zodat er geen licht binnenkomt. - Meet de lichtintensiteit met de luxmeter aan de vensterbank. - Plaats bakje 2 in het klaslokaal op de vensterbank. (De leerkracht voorziet hier ruimte voor.) - Meet de lichtintensiteit met de luxmeter onder de groeilamp. - Plaats bakje 3 onder een groeilamp. - Laat het materiaal 7 dagen staan. - Bekijk de structuur van het materiaal na 7 dagen.				
WAARNEMING:				
	doos	vensterbank	onder groeilamp	
lichtintensiteit (Lux)	0 Lux	2750	1245	
structuur materiaal na 7 dagen (eventueel met foto)				

INTERPRETATIE:

Een schimmel groeit het best in een **donkere / lichte** (schrap wat niet past) omgeving. Geef hiervoor een verklaring.

De groei van een schimmel wordt niet beïnvloedt door licht. Dit komt omdat schimmels geen bladgroenkorrels bevatten, dus ook niet aan fotosynthese doen. Schimmels kunnen onder invloed van UV-licht niet goed groeien.

**Concluderen**

Wat is de ideale lichtintensiteit voor de groei van een schimmel?

Tussen de 0 en 2700 Lux.

Klopt je hypothese? Ja / nee (schrap wat niet past).

**Reflecteren**











Wat verliep goed / minder goed?

Eigen antwoord

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

Eigen antwoord



Oriënteren				
ONDERZOEKSVRAAG 3: Wat is de ideale voedselbron voor de groei van een schimmel?				
HYPOTHESE: Eigen antwoord				
Vorbereiden				
BENODIGDHEDEN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bakpoeder ▪ Pepsine (poeder) ▪ Citroenzuur (poeder) ▪ 3x bekeerglazen van 250 ml ▪ Roerstaaf ▪ Mycelium (300 g) ▪ pH-indicatoren ▪ 3x bakjes met deksel 				
Uitvoeren				
WERKWIJZE: Stel zelf een werkwijze op. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. Denk aan het steriel werken! - Doe een labo jas, handschoenen en een mondkap aan. Ontsmet je handen, het materiaal en je werkplek. - Verdeel het te onderzoeken materiaal gelijkmatig in de 3 bakjes. - Doe 5 ml water in 3 bekeerglazen. - Voeg in bekeerglas 1 een lepel bakpoeder toe, in bekeerglas 2 een lepel pepsine en in bekeerglas 3 een lepel citroenzuur. - Meet de pH in de 3 bekeerglazen. - Voeg in bakje 1 bakpoeder toe, in bakje 2 pepsine toe en in bakje 3 citroenzuur toe. - Plaats de deksels op de bakjes en maak er verluchtingsgaatjes in. - Laat het materiaal 7 dagen staan. - Bekijk de structuur van het materiaal na 7 dagen.				
WAARNEMING:				
	schimmel + bakpoeder	schimmel + pepsine		schimmel + citroenzuur
pH-gehalte	9	7	2	
structuur materiaal na 7 dagen (eventueel met foto)				
INTERPRETATIE: Mycelium groeit het slechts bij een lage pH-waarde. De groei van de schimmel wordt tegengehouden door het zuurmilieu. Bij een hoge pH (basisch milieu) groeit de schimmel nog redelijk goed doordat het organisch materiaal beter mineraliseert. Bij een neutrale pH wordt de groei minimaal beperkt en kan de schimmel nog groeien.				

Concluderen

Wat is de ideale voedselbron voor de groei van een schimmel?

Pepsine is de ideale voedselbron voor de groei van mycelium.

Klopt je hypothese? Ja / nee (schrapp wat niet past).



Reflecteren





Wat verliep goed / minder goed?

Eigen antwoord

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

Eigen antwoord



Oriënteren				
ONDERZOEKSVRAAG 4: Welke invloed heeft zuurstofgas op de groei van een schimmel?				
HYPOTHESE: Eigen materiaal				
Vorbereiden				
BENODIGDHEDEN:				
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vershoudfolie ▪ 3x bakjes met deksel ▪ Plakband ▪ Mycelium (300 g) 				
Uitvoeren				
WERKWIJZE:				
<p>Stel zelf een werkwijze op. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. Denk aan het steriel werken!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doe een labogas, handschoenen en een mondmasker aan. Ontsmet je handen, het materiaal en je werkplek. - Verdeel het te onderzoeken materiaal gelijkmatig in de 3 bakjes. - Plaats een deksel over bakje 1. Hier moeten geen verluchttingsgaatjes in gemaakt worden. - Plaats een deksel over bakje 2 en maak enkele verluchttingsgaatjes in het deksel. - Rol wat vershoudfolie uit en ontsmet dit aan de ene kant. - Druk de schimmel in bakje 3 goed aan. - Plaats de schimmel van bakje 3 op het vershoudfolie en pak de schimmel in zoals een pakje. - Maak het pakje vast met een beetje plakband. - Maak een paar verluchttingsgaten in de vershoudfolie. - Laat het materiaal 7 dagen staan. - Bekijk de structuur van het materiaal na 7 dagen. 				
WAARNEMING:				
	afgesloten met deksel	afgesloten met deksel met gaatjes	vershoudfolie rond schimmel	
structuur materiaal na 7 dagen (eventueel met foto)				

INTERPRETATIE:

Schimmels hebben zuurstofgas nodig om te kunnen groeien. In de afgesloten doos is deze lucht niet vacuüm getrokken waardoor er nog een kleine hoeveelheid zuurstofgas aanwezig is. Daar is het mycelium beter gegroeid doordat het vochtgehalte hoger ligt.

**Concluderen**

Welke invloed heeft zuurstofgas op de groei van schimmels?

Zuurstofgas is nodig om schimmels te laten groeien.

Klopt je hypothese? Ja / nee (schrap wat niet past).

**Reflecteren**







Wat verliep goed / minder goed?

Eigen antwoord

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

Eigen antwoord



Oriënteren		
ONDERZOEKSVRAAG 4: Waarom moet je steriel werken met mycelium?		?
HYPOTHESE: Eigen antwoord		
Vorbereiden		
BENODIGDHEDEN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2x bakjes met deksel ▪ Mycelium (200 g) 		
Uitvoeren		
WERKWIJZE: Stel zelf een werkwijze op. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. Denk aan het steriel werken! - Doe een labo jas, handschoenen en een mondkap aan. Ontsmet je handen en je werkplek. - Behandel het eerste bakje niet steriel. Je ontsmet het materiaal niet. - Doe het te onderzoeken materiaal in bakje 1. - Plaats het deksel op bakje 1. Maak hierin ook verluchttingsgaatjes. - Voor beker 2 werk je steriel. Je ontsmet het materiaal wel. - Doe het te onderzoeken materiaal in bakje 2. - Plaats het deksel op bakje 2. Maak hierin ook verluchttingsgaatjes. - Laat het materiaal 7 dagen staan. - Bekijk de structuur van het materiaal na 7 dagen.		
WAARNEMING:		
	steriel	niet steriel
structuur materiaal na 7 dagen (eventueel met foto)		
		

INTERPRETATIE:

Na het ontwikkelen van de schimmel is te zien bij de niet steriele schimmel dat er andere soorten schimmels zijn ontwikkeld. Hierdoor zal de groei van de mycelium tegengehouden worden door de andere soorten schimmels. Bij het steriel werken heeft het mycelium voldoende eigen ruimte om te ontwikkelen.

**Concluderen**

Waarom moet je steriel werken met mycelium?

Steriel werken is nodig om de groei van andere schimmels te voorkomen.

Klopt je hypothese? Ja / nee (schrap wat niet past).

**Reflecteren**

Wat verliep goed / minder goed?

Eigen antwoord

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

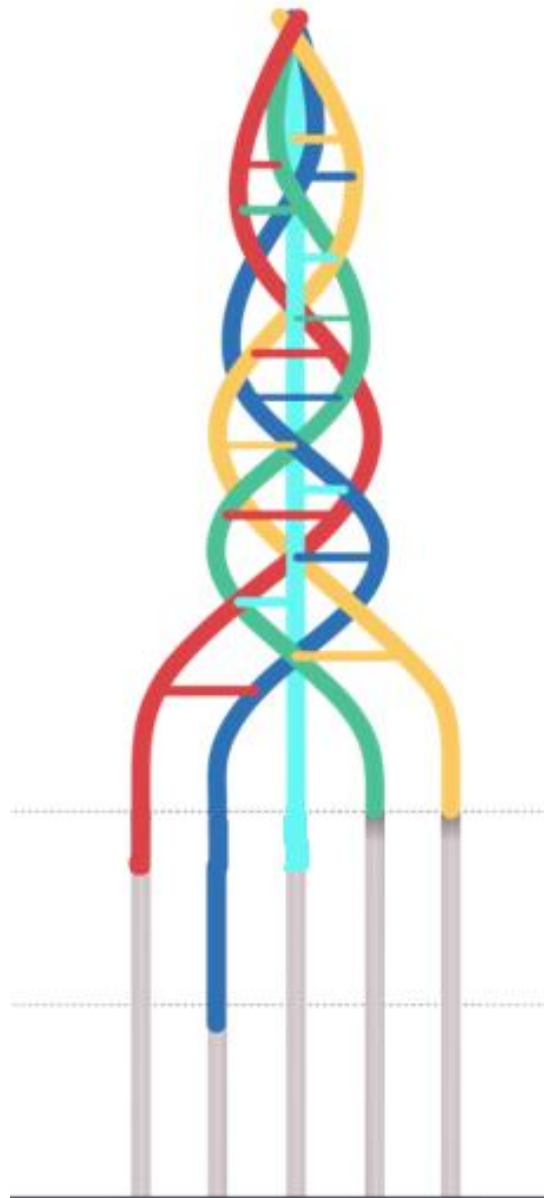
Eigen antwoord



ALGEMEEN BESLUIT ONDERZOEKSVRAAG

**ONDERZOEKSVRAAG: Wat zijn de ideale groeiomstandigheden voor een schimmel?**

TEMPERATUUR	Mycelium groeit het best bij een koude/warme/hete temperatuur.
LICHTINTENSITEIT	Mycelium groeit het best bij een lichte/zwakke/sterke lichtintensiteit. De ideale lichtintensiteit voor de groei van een schimmel is tussen de 0 lux en 2700 lux .
VOEDSELBRON	Mycelium groeit het best bij het toevoegen van bakpoeder als voedselbron.
pH	Mycelium groeit het best bij een zuur/neutral/basisch milieu.
ZUURSTOFGAS	Mycelium groeit het best wanneer er geen/wel zuurstofgas aanwezig is.
HYGIËNE	Hygiëne is belangrijk/niet belangrijk voor een optimale groei van mycelium.



BI CH FY WI TE





doelen	x
Je kan een proef opstellen volgens de algemene structuur.	
Je kan zelf een werkwijze bedenken voor je onderzoeksvraag.	
Je kan een algemeen besluit trekken uit de uitgevoerde proeven.	
Je kan de symbolen van de STEMOVUR-methode toepassen.	

AFSPRAKEN

- Je werkt rustig in groep en stoort geen andere groepen.
- Vul de werkbundel volledig in.
- Kijk na of alle materialen per hoek aanwezig zijn.
- Laat elke hoek proper en volledig achter voor de volgende groep.
- Op het einde van de les wordt er 1 bundel afgegeven per groep.
- Elke hoek duurt 15'. Daarna krijgen jullie telkens 2' om jullie hoek op te ruimen.
- Indien tijd over: WERKEN AAN POSTER.

TAAKVERDELING

Jullie krijgen van de leerkracht je taak toegewezen. Schrijf de namen van je groepsleden bij het juiste symbooltje van de taak.

<p>TIJDBEWAKER</p> 	<p>SCHRIJVER</p> 	<p>MATERIAALMEESTER</p> 	<p>GROEPSLEIDER/ BEMIDDELAAR</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • Jij zorgt ervoor dat de groep tijdig aan de opdracht werkt. • Jij zorgt ervoor dat de groep efficiënt aan de opdracht begint. • Jij houdt de tijd, die gegeven is voor elke opdracht, nauwlettend bij. • Jij waarschuwt de groep wanneer de werktijd bijna om is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij zorgt ervoor dat de bundel correct en volledig is ingevuld. • Jij post de nodige materialen en bundel tijdig in de desbetreffende map of je geeft het af aan de leerkracht. • Jij zorgt ervoor dat er altijd een bundel aanwezig is. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij kijkt na of alle nodige materialen aanwezig zijn bij de opdracht. • Jij haalt het nodige materiaal voor de opdracht. • Jij zorgt ervoor dat er met respect omgegaan wordt met het materiaal. • Jij zorgt ervoor dat de groep het materiaal netjes opruimt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jij moedigt iedereen aan en zorgt dat iedereen samenwerkt. • Jij let erop dat iedereen meewerkt. • Jij probeert eventuele discussies op te lossen.



Je plaatst bij alle stappen van de proeven zelf de juiste symbolen van het STEMOVUR-model. Dit doe je door letter van het juiste symbool in de rechterkolom te schrijven. De iconen en hun bijhorende letters kan je terugvinden in het begin van de bundel.

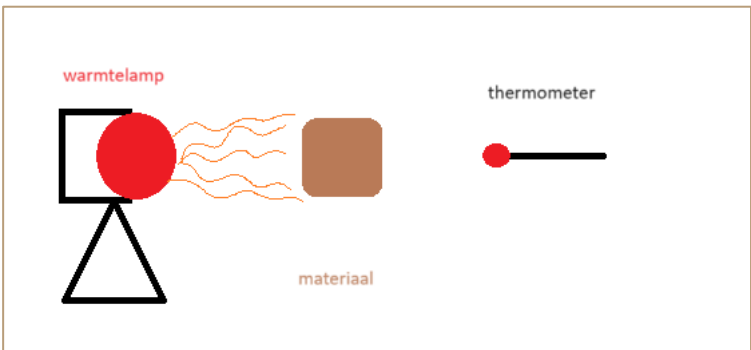
HOEK 1: WATERABSORPTIE

Oriënteren				
ONDERZOEKSVRAAG 1: In hoeverre zal het mycelium water absorberen?			b	
HYPOTHESE: Eigen antwoord			c	
Voorbereiden				
BENODIGDHEDEN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gekweekt mycelium 15X10X2 cm ▪ Spons 15X10X2 cm ▪ Hout 15X10X2 cm ▪ Balans ▪ 3x bekeerglas van 1 000 ml ▪ Water ▪ Handdoek ▪ 3x stokje van 20 cm met $\varnothing < 1$ cm 			d	
Uitvoeren				
WERKWIJZE: Stel zelf een werkwijze op. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. <ul style="list-style-type: none"> – Leg de handdoek over je bank. – Vul 3 maatbekers van 1000 ml met 200 ml water. – Weeg de verschillende materialen. – Steek de stokjes door de gaatjes in het materiaal. – Hang de stok op de rand van de maatbeker zodat het materiaal ongeveer 1 cm in het water hangt. – Wacht 5 minuten. – Haal de materialen uit het water en laat het water er een beetje uit druppen. – Weeg de materialen opnieuw. 			d	
WAARNEMING:			e	
materiaal	gewicht zonder water	gewicht na onderdompelen		hoeveelheid opgenomen water
mycelium	38,99 gr	41,15 gr		2,16 gr
spons	4,72 gr	17,2 gr		12,48 gr
hout	54,46 gr	57,49 gr	3 gr	

<p>INTERPRETATIE: Goed ontwikkeld mycelium neemt over het algemeen weinig water op vanwege de lage poreusheid door de compacte schimmeldraden. Materialen met veel poriën zoals de spons nemen meer water op.</p>	f
Concluderen	
<p>In hoeverre zal het mycelium water absorberen? Mycelium absorbeert weinig water in vergelijking met een spons. Het absorbeert ongeveer evenveel water als hout.</p>	g
Reflecteren	
<p>Wat verliep goed / minder goed? Eigen antwoord</p> <p>Hoe zou je het de volgende keer aanpakken? Eigen antwoord</p> <p>Hoe verliep het toepassen van de iconen van de STEMOVUR-methode? Eigen antwoord</p>	h

Oriënteren																	
ONDERZOEKSVRAAG 2: Hoe brandbaar is mycelium in vergelijking met andere materialen?			b														
HYPOTHESE: Eigen antwoord			c														
Vorbereiden																	
BENODIGDHEDEN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aanmaakblokjes (2X2X2 cm) ▪ Myceliumcomposiet (2X2X2 cm) ▪ Stukje hout (2X2X2 cm) ▪ IJzeren tang ▪ Bunsenbrander ▪ Porseleinen schaalpje ▪ Timer 			d														
Uitvoeren																	
WERKWIJZE: Plaats de stappen in de juiste volgorde. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. <ol style="list-style-type: none"> a. Wanneer het blokje vuur vat, leg je het in een porseleinen schaalpje. b. Houd het eerste blokje met de tang even boven het vuur. c. Bekijk bij elk blokje het resultaat na 5 minuten en vul de waarneming in. d. Zet de bunsenbrander aan. e. Zet een timer van 5 minuten. f. Doe de bunsenbrander uit. g. Doe nu de vorige stappen opnieuw bij het ander materiaal. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td> </tr> <tr> <td>d</td><td>b</td><td>a</td><td>e</td><td>g</td><td>f</td><td>c</td> </tr> </table>			1	2	3	4	5	6	7	d	b	a	e	g	f	c	d
1	2	3	4	5	6	7											
d	b	a	e	g	f	c											
WAARNEMING: Zet een kruisje in de juiste kolom.			e														
	aanmaakblokje	hout (fijnspar)	mycelium														
smeulen	X	X	X														
verkleuren	X	X	X														
afbrokkelen	X	X	X														
smelten	X																
volledig opgebrand binnen 5 minuten	X																

<p>INTERPRETATIE: Hoewel het myceliumcomposiet gedeeltelijk uit houtschilfers bestaat, is het langer bestand tegen vuur dan een houten blokje. Dit komt doordat het vochtgehalte en de ontbrandingstemperatuur bij mycelium hoger is. Het mycelium lijkt op zichzelf een brandvertragende werking te hebben.</p>	f
Concluderen	
<p>Hoe brandbaar is mycelium in vergelijking met andere materialen? Mycelium is niet goed brandbaar in vergelijking met hout en een aanmaakblokje.</p>	g
Reflecteren	
<p>Wat verliep goed / minder goed? Eigen antwoord</p> <p>Hoe zou je het de volgende keer aanpakken? Eigen antwoord</p> <p>Hoe verliep het toepassen van de iconen van de STEMOVUR-methode? Eigen antwoord</p>	h

Oriënteren	
ONDERZOEKSVRAAG 3: Kies een geschikte onderzoeksvraag.	b
<input checked="" type="checkbox"/> Hoe is de warmtegeleidbaarheid van mycelium in vergelijking met andere materialen? <input type="checkbox"/> Is de warmtegeleidbaarheid van mycelium beter in vergelijking met andere materialen? <input type="checkbox"/> Is mycelium brandbaar?	
HYPOTHESE: Eigen antwoord	
Vorbereiden	
BENODIGDHEDEN:	d
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kunststof ▪ Metaal ▪ Mycelium ▪ Hout ▪ Warmtelamp ▪ Thermometer (straling) 	
Uitvoeren	
WERKWIJZE: Stel zelf een werkwijze op en gebruik de tekening die op de bank ligt als hulpmiddel. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert.	d
	
<ul style="list-style-type: none"> – Meet met de thermometer de temperatuur van de verschillende materialen. Noteer deze in de onderstaande kader. – Plaats vervolgens de materialen onder de warmtelamp voor 5 minuten. – Meet de temperatuur aan de andere kant van het materiaal. Noteer deze in het kader. – Bereken tenslotte het temperatuurverschil van elk materiaal. 	

WAARNEMING:

	kunststof	metaal	hout	mycelium
bij kamertemperatuur	20°C	20,5°C	20,3°C	20,9°C
warmtelamp na 5 min.	26,8°C	28,3°C	24,8°C	22°C
temperatuurverschil 1 ^{ste} en 2 ^{de} meting	6,8°C	7,5°C	6°C	1,1°C

e

INTERPRETATIE:

Mycelium bestaat uit hyfen. Deze hyfen vormen een netwerk dat poreus is en lucht bevat tussen de hyfen, wat het moeilijk maakt voor warmte om door het materiaal te geleiden. Daarom is het temperatuurverschil bij mycelium het kleinst.

f

Concluderen

Hoe is de warmtegeleidbaarheid van mycelium in vergelijking met andere materialen?

Mycelium geleidt slecht warmte in vergelijking met rubber, metaal en hout.

g

Reflecteren

Wat verliep goed / minder goed?

Eigen antwoord


Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

Eigen antwoord

Hoe verliep het toepassen van de iconen van de STEMOVUR-methode?

Eigen antwoord

h

Oriënteren				
ONDERZOEKSVRAAG 4: Hoe goed laat mycelium het geluid door in vergelijking met andere materialen?			b	
HYPOTHESE: Eigen antwoord			c	
Vorbereiden				
BENODIGDHEDEN:			d	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Metalen doosje ▪ Houten doosje ▪ Doosje van mycelium ▪ Decibelmeter (QR-code: https://youlean.co/online-loudness-meter/) ▪ Geluid (https://www.youtube.com/watch?v=rXu61z8yiMc) ▪ GSM 				
Uitvoeren				
WERKWIJZE: Stel zelf een werkwijze op. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. Let erop dat als je geluid maakt, dit geluid telkens even hard moet zijn om de proef goed uit te kunnen voeren.			d	
<ul style="list-style-type: none"> – Open via de QR-code de decibelmeter op je gsm. – Open via de QR-code het geluid op je gsm. – Neem één van de materialen en plaats de doos over je gsm terwijl deze het geluid afspeelt. Kijk wat het hoogste aantal decibel is. – Doe dit voor alle 3 de materialen en noteer in de tabel. Let op dat je het geluid altijd even luid afspeelt. 				
WAARNEMING:				
	metaal	hout	mycelium	e
decibels (dB)	67 dB	64 dB	60 dB	
dichtheid	2,5 – 2,8 g/cm ³	0,3 – 0,9 g/cm ³	0,1 – 0,3 g/cm ³	
INTERPRETATIE: Kies de juiste interpretatie.				f
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Materialen met een hogere dichtheid hebben vaak lagere geluidssnelheden en weerkaatsen geluidsgolven beter. Materialen met een lagere dichtheid kunnen geluidsgolven beter doorlaten. <input checked="" type="checkbox"/> Materialen met een lagere dichtheid laten de trillingen van het geluid minder goed door, hierdoor kan het geluid zich niet goed voortplanten. <input type="checkbox"/> De vorige 2 antwoorden zijn onjuist, enkel de dikte van het tussenliggend materiaal bepaalt de hoeveelheid geluid dat er door wordt gelaten. 				
Concluderen				
Hoe goed laat mycelium het geluid door in vergelijking met andere materialen?			g	
Omdat mycelium een lagere dichtheid heeft dan de andere materialen, kunnen de trillingen van het geluid zich niet goed voortplanten.				

Reflecteren

Wat verliep goed / minder goed?

Eigen antwoord

Hoe zou je het de volgende keer aanpakken?

Eigen antwoord

Hoe verliep het toepassen van de iconen van de STEMOVUR-methode?

Eigen antwoord

h

Oriënteren																																		
ONDERZOEKSVRAAG 5: Hoeveel gewicht kan het mycelium dragen zonder door te buigen?	b																																	
HYPOTHESE: Eigen antwoord	c																																	
Vorbereiden																																		
BENODIGDHEDEN: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meetlat ▪ Touw ▪ Emmertje ▪ Elastiekjes ▪ Waterpas ▪ Mycelium plankje ▪ Gewichtjes van 100g ▪ Gewichtjes van 250g ▪ Balans 	d																																	
Uitvoeren																																		
WERKWIJZE: Plaats de stappen in de juiste volgorde. Laat de werkwijze controleren door de leerkracht vooraleer je de proef uitvoert. <ol style="list-style-type: none"> a. Meet de dikte van het mycelium na tot op de mm. b. Bind met touw de emmer rond het midden van het mycelium. c. Plaats de waterpas op het midden van het mycelium. d. Zet 2 stoelen tegenover elkaar. Plaats het mycelium zo zodat de afstand tussen de 2 stoelen overbrugd wordt. e. Bind de waterpas vast met de elastiekjes. f. Vul de emmer telkens met iets meer gewicht. Noteer tussendoor je waarneming. <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">a</td><td style="color: red;">d</td><td style="color: red;">c</td><td style="color: red;">e</td><td style="color: red;">b</td><td style="color: red;">f</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="color: red;">or</td> </tr> <tr> <td style="color: red;">a</td><td style="color: red;">d</td><td style="color: red;">c</td><td style="color: red;">b</td><td style="color: red;">e</td><td style="color: red;">f</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	a	d	c	e	b	f	or						a	d	c	b	e	f	d									
1	2	3	4	5	6																													
a	d	c	e	b	f																													
or																																		
a	d	c	b	e	f																													
WAARNEMING: De dikte van het mycelium is 1,5 cm. Zet een kruisje bij het juiste begrip.	e																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Gewicht</th> <th style="width: 30%;"></th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>200gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>300gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>400gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>500gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>600gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>700gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>800gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging?</td> </tr> <tr> <td>900gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging? X</td> </tr> <tr> <td>1000gr</td> <td>Draagbaar? X</td> <td>Doorbuiging? X</td> </tr> </tbody> </table>	Gewicht			100gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	200gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	300gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	400gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	500gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	600gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	700gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	800gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?	900gr	Draagbaar? X	Doorbuiging? X	1000gr	Draagbaar? X	Doorbuiging? X	
Gewicht																																		
100gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
200gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
300gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
400gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
500gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
600gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
700gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
800gr	Draagbaar? X	Doorbuiging?																																
900gr	Draagbaar? X	Doorbuiging? X																																
1000gr	Draagbaar? X	Doorbuiging? X																																

INTERPRETATIE:	
Mycelium bestaat uit fijne draden (hyfen) die een netwerk vormen, maar ze hebben niet dezelfde sterkte als bijvoorbeeld metaal of houtvezels. Vanaf 900 gr zijn de hyfen, bij mycelium dat 1,5 cm dik is, niet meer sterk genoeg waardoor de schimmel begint door te buigen.	f
Concluderen	
Hoeveel gewicht kan het mycelium dragen zonder door te buigen? Het mycelium, met een dikte van 1,5 cm, kan 800 gram dragen zonder door te buigen.	g
Reflecteren	
Wat verliep goed / minder goed? Eigen antwoord Hoe zou je het de volgende keer aanpakken? Eigen antwoord Hoe verliep het toepassen van de iconen van de STEMOVUR-methode? Eigen antwoord	h

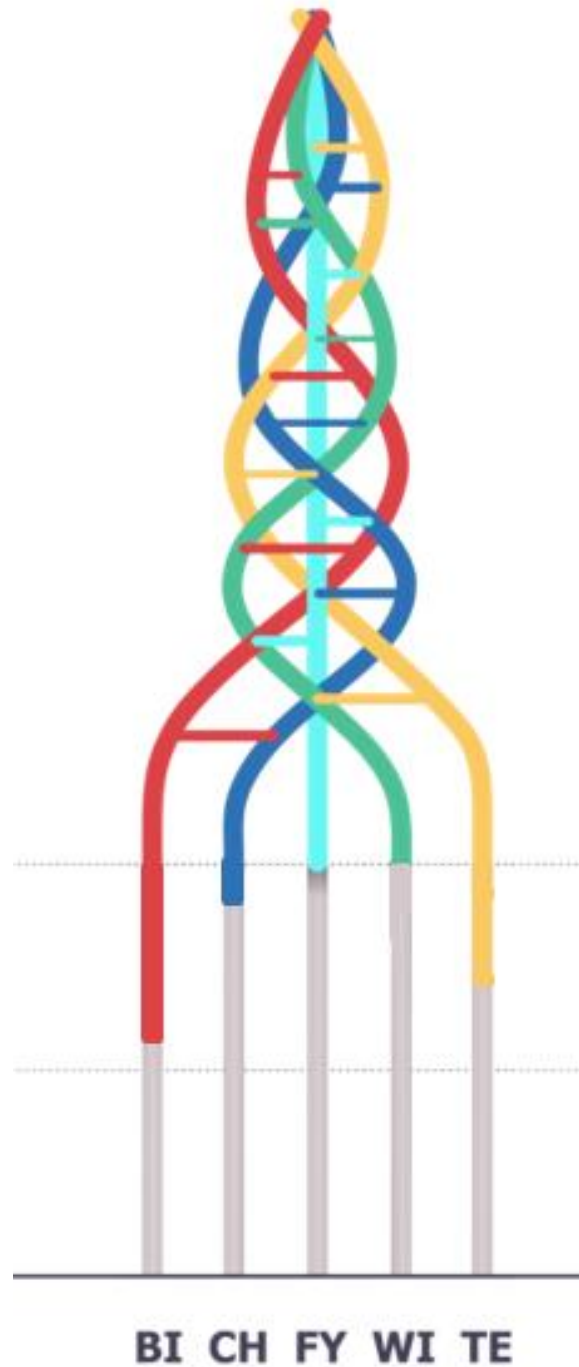
ALGEMEEN BESLUIT ONDERZOEKSVRAAG



ONDERZOEKSVRAAG: Wat zijn de criteria voor een insectenhotel uit mycelium?	
WATERABSORPTIE	De hoeveelheid water dat mycelium absorbeert is hoog/matig/laag .
BRANDBAARHEID	Mycelium is sterk/matig/niet brandbaar.
WARMTEGELEIDING	De warmtegeleiding van mycelium is sterk/zwak/matig .
AKOESTIEK	De massadichtheid van mycelium is hoog/laag ten opzichte van de andere materialen. Hierdoor kunnen de trillingen van het geluid zich makkelijk/moeilijk voortplanten door het myceliummateriaal.
BUIGKRACHT	Het myceliummateriaal kan een gewicht van 800 g dragen zonder door te buigen.



RESULTAAT INSECTENHOTEL



doelen	x
Je kan een insectenhotel van mycelium vergelijken met een insectenhotel van hout.	
Je kan een beschermende laag aanbrengen.	
Je kan zelf een insectenhotel op een ordelijke en creatieve manier vullen.	
Je kan een houten plank aan het mycelium bevestigen zodat deze later aan een boom gehangen kan worden.	



1. OVERZICHT INSECTENHOTEL

1. Vul de juiste groeiomstandigheden verder aan.
2. Doorstreep het foute antwoord bij de criteria van het insectenhotel.
3. Doorstreep het foute antwoord bij de criteria voor een insectenhotel uit hout.
4. Plaats een kruisje bij de criteria die overeenkomt bij het insectenhotel uit mycelium.

Overzicht insectenhotel uit mycelium

Groeiomstandigheden

- Temperatuur: **mycelium groeit het beste bij een warme temperatuur rond de 25°C.**
- Lichtintensiteit: **de mycelium heeft niet veel licht nodig en groeit beter in een donkere omgeving.**
- Voedselbron: **pepsine zorgt ervoor dat mycelium goed kan ontwikkelen.**
- Zuurstofgas: **mycelium heeft zuurstofgas nodig om te kunnen ontwikkelen.**
- Hygiëne: **hygiëne is belangrijk zodat andere schimmels de mycelium niet kunnen verdringen.**

Criteria insectenhotel uit mycelium

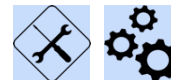
- Waterafstotend/**waterabsorberend**
- Brandbaarheid = **matig/slecht/goed**
- Warmtegeleiding = **matig/slecht/goed**
- Akoestiek = **goed/slecht** doorlaatbaar
- Buigkracht = **sterk/zwak**

Criteria insectenhotel uit hout

- Waterafstotend/**waterabsorberend**
- Brandbaarheid = **matig/slecht/goed**
- Warmtegeleiding = **matig/slecht/goed**
- Akoestiek = **goed/slecht** doorlaatbaar
- Buigkracht = **sterk/zwak**

Is het gebruik van mycelium nu nuttig geweest voor het maken van ons insectenhotel i.p.v. hout? **JA/NEE**
 Leg uit waarom wel/niet.

Het gebruik van mycelium is een duurzame vervanger voor hout en andere materialen. Het voldoet ook aan alle criteria voor een insectenhotel.



Hoe ga je van een geraamte uit mycelium naar een echt insectenhotel?

Raadpleeg volgende stappenplannen om je insectenhotel te maken.

1. STAPPENPLAN insectenhotel bevestigen

STAPPENPLAN: HOE KAN IK MIJN INSECTENHOTEL BEVESTIGEN AAN EEN BOOM?

MATERIAAL:

- Nagels
- Hamer
- Touw
- Grote houten plank (bevestigingsplank)
- Kleine houten plank (verstevigingsplank)
- Handboor



STAPPENPLAN:

1. Leg de bevestigingsplank op de tafel.
2. Plaats het insectenhotel zo op de plank dat de achterkant in het midden van het hotel op de plank ligt.
3. Neem een nagel en klop deze met de hamer door het geraamte van het hotel in de bevestigingsplank. Dit doe je tot de plank stevig vast zit (ongeveer 4 à 5 nagels).
4. Neem de verstevigingsplank en plaats deze aan de onderkant van het insectenhotel. Zorg ervoor dat de kortste zijde van de verstevigingsplank de bevestigingsplank raakt.
5. Bevestig de twee planken met houtlijm.
6. Neem een nagel en klop deze met de hamer door het geraamte van het hotel in de verstevigingsplank. Dit doe je tot de plank stevig vast zit (ongeveer 4 à 5 nagels).
7. Laat de houtlijm even drogen.
8. Knip een stuk touw van ongeveer 50 cm van de rol.
9. Doe de uiteinden door de gaatjes in het bevestigingsplank en bind samen.
10. Met het touw kun je het hotel rond een tak of stam hangen, zo hoeft je geen nagel in de boom te slaan.

2. STAPPENPLAN materiaal toevoegen

STAPPENPLAN: HOE VOEG IK MIJN MATERIAAL TOE IN MIJN INSECTENHOTEL?

MATERIAAL insecten:

- Dennenappels
- Takjes
- Bamboetakjes
- Houten blokjes met gaten
- Stro

MATERIAAL:

- Kippengaas
- Krammen
- Houtlijm
- Plankjes
- Kniptang



STAPPENPLAN:

1. Leg het hotel zo zodat de opening naar boven ligt.
2. Schuif de planken in elkaar.
3. Bevestig de planken met houtlijm in je insectenhotel zodat je 4 onderverdelingen creëert.
4. Kies 4 materialen voor de insecten.
5. Vul elk vakje met ander materiaal.
 - 5.1. DENNENAPPELS:
 - a. Vul 1 vakje van je verdelingen vol met dennenappels.
 - b. Bevestig een stuk kippengaas, even groot als de opening van je vakje, voor de dennenappels. Zo blijven de dennenappels in het vakje zitten.
 - 5.2. TAKJES:
 - a. Vul 1 vakje van je verdelingen vol met takjes. Zorg ervoor dat de takjes rechtop staan.
 - 5.3. BAMBOETAKJES:
 - a. Plaats de bamboetakjes rechtop in het vakje zodat de gaten zichtbaar zijn. Zorg ervoor dat het vakje goed gevuld is zodat de bamboetakjes blijven zitten.
 - 5.4. HOUTEN BLOKJES:
 - a. Vul 1 vakje van je verdelingen met een houten blok. Je kan dit vak nog verder opvullen met ander materiaal.
 - 5.5. STRO:
 - a. Vul 1 vakje van je verdelingen vol met stro.
 - b. Bevestig een stuk kippengaas, even groot als de opening van je vakje, vast het stro. Zo blijven het stro in het vakje zitten.
6. Knip het kippengaas even groot als het vakje(s) dat (die) je wilt bedekken.
7. Bevestig de kippengaas vast door krammen rond het gaas te doen en in het mycelium te kloppen met een hamer.



3. STAPPENPLAN insectenhotel behandelen

STAPPENPLAN: HOE KAN IK MIJN INSECTENHOTEL BEHANDELEN OM HET TE BESCHERMEN TEGEN WATER EN VUIL?

MATERIAAL:

- Verfborstel
- Houtvernis
- Krantenpapier
- Labojas



STAPPENPLAN:

1. Leg krantenpapier over de tafel zodat deze beschermd is.
2. Doe een labojas en handschoenen aan.
3. Leg het hotel op de kranten met de opening naar beneden.
4. Smeer met de verfborstel een dunne laag vernis over de buitenkant van het hotel.
5. Draai het hotel om zodat de opening naar boven ligt.
6. Smeer met de verfborstel een dunne laag vernis over de voorkant van het hotel.

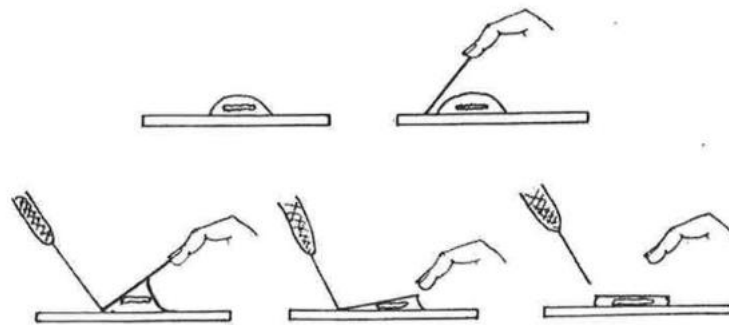
STAPPENPLAN: HOE MAAK IK EEN PREPARAAT

MATERIAAL:

- Te onderzoeken materiaal
- Draagglas
- Dekglas
- Water + pipet
- Pincet
- Scalpel

STAPPENPLAN:

- 1) Neem je te onderzoeken materiaal.
- 2) Schraap met je scalpel dun weefsel af van je onderzoekend materiaal.
- 3) Druppel 1 tot 2 druppels water op het draagglas.
- 4) Breng met behulp van een pincet je weefsel op de druppel op de draagglas.
- 5) Breng een dekglas hierop.
- 6) Het preparaat is klaar voor gebruik.



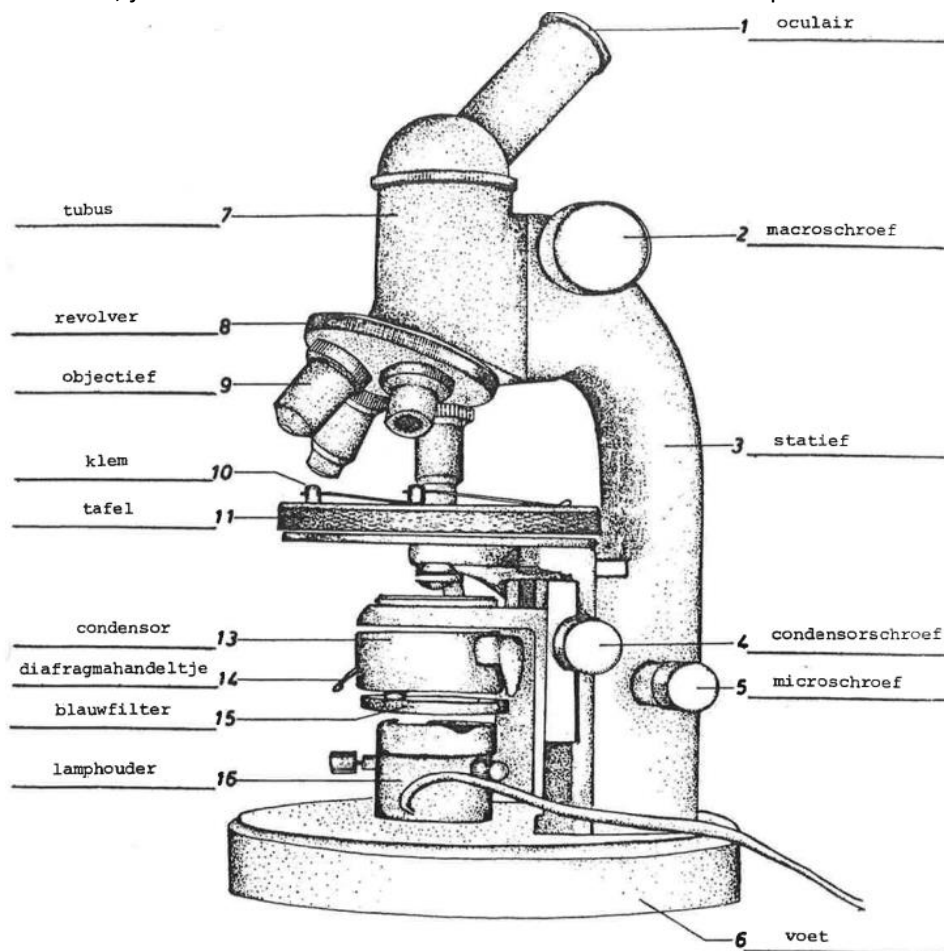
STAPPENPLAN: HOE GEBRUIK IK EEN MICROSCOOP

MATERIAAL:

- Microscop
- Preparaat

STAPPENPLAN:

- 1) Zet het lampje aan.
- 2) Zorg dat de kleinste voorwerplens (= kleinste vergroting) boven het gaatje in de voorwerptafel staat. Als dat nog niet het geval is, draai dan aan de revolver.
- 3) Leg het preparaat op de voorwerptafel. Wat je wilt bekijken, leg je midden boven de tafelopening. Gebruik de veerklemmen om het preparaat vast te zetten.
- 4) Draai, terwijl je opzij kijkt, aan de macroschroef, zodat de tafel omhoog beweegt. Draai tot het preparaat en de voorwerplens elkaar bijna raken.
- 5) Kijk nu door de ooglenzen en draai langzaam aan de macroschroef in de andere richting. Daardoor verwijdt het preparaat zich van de voorwerplens. Stop als het beeld ongeveer scherp is.
- 6) Stel met de microschoef het beeld nauwkeurig scherp.
- 7) Regel de belichting met het diafragma.
- 8) Je kan aan de revolver draaien om een andere voorwerplens te kiezen. Let op dat als je een grote voorwerplens kiest, je eerst aan de macroschroef draait zodat de voorwerptafel naar beneden beweegt.



STAPPENPLAN: HOE GEBRUIK IK EEN BUNSENBRANDER:

MATERIAAL:

- Bunsenbrander
- Lucifers/aansteker
- Gasaansluiting

STAPPENPLAN:

Aan:

- 1) Sluit de bunsenbrander aan op de gasaansluiting.
- 2) Controleer of de luchttoevoer van de bunsenbrander dicht is.
- 3) Zet de gaskraan volledig open.
- 4) Breng een brandende lucifer in een vloeiende beweging langs de bunsenbrander naar boven.
- 5) Open de luchttoevoer om de geeloranje vlam in een blauwe kegel te veranderen.

Uit:

- 1) Sluit de luchttoevoer terug dicht.
- 2) Draai de gaskraan volledig dicht.
- 3) Laat de bunsenbrander afkoelen.

